

Service suisse d'enquête de sécurité SESE

Rapport annuel 2015



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Service suisse d'enquête de sécurité SESE

Impressum

Service suisse d'enquête de sécurité SESE

Palais fédéral Nord, Kochergasse 10, 3003 Berne

Tél. +41 58 462 33 62

Fax +41 58 464 26 92

www.sust.admin.ch

Images Fotolia

Tirage 500

Paraît en allemand, français, italien et anglais

4/2016

Sommaire

1	Editorial	4
2	Management Summary	6
3	Stratégie – continuité	8
4	Commission	9
4.1	Réalisation des objectifs en 2015	9
4.2	Finances	9
4.3	Perspectives 2016	10
5	Bureau d'enquête	11
5.1	Changements/nouveautés	11
5.2	Personnel	13
5.3	Activité d'enquête	14
6	Recommandations de sécurité	16
6.1	Domaine aviation	17
6.2	Domaine rail et navigation	21
7	Analyse	30
7.1	Évaluation des données statistiques du domaine aviation	30
7.2	Évaluation des données statistiques du domaine rail et navigation	33
Annexes		
Annexe 1:	Liste des rapports finaux concernant l'aviation publiés en 2015 par le Service suisse d'enquête de sécurité SESE	37
Annexe 2:	Liste des rapports finaux concernant le rail et la navigation publiés en 2015 par le Service suisse d'enquête de sécurité SESE	38
Annexe 3:	Données statistiques du domaine aviation	39
Annexe 4:	Données statistiques du domaine rail et navigation	53

1 Editorial



Le Service suisse d'enquête de sécurité SESE a fait un nouveau pas dans la direction souhaitée et se voit déjà chargé d'un nouveau mandat.

La fusion de l'ancien Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation et du Service d'enquête sur les accidents des transports publics a permis de réaliser dans plusieurs secteurs les synergies escomptées et d'optimiser ainsi les prestations fournies en faveur des services en relation avec le SESE. Les conditions cadres ont pu être complétées dans la mesure requise, ce qui a permis de remédier à certaines déficiences structurelles par des mesures appropriées.

Durant l'année sous revue, les deux domaines du SESE ont eu à gérer une charge de travail considérable. Cette année, le SESE-AV a été confronté à une fréquence d'accidents supérieure à la moyenne ; malgré des difficultés inattendues au niveau des ressources, il a bien rempli son mandat. Ce domaine peut par ailleurs se targuer d'avoir passé, en automne, un

audit de l'OACI avec succès. Dans le domaine SESE-RN, toutes les ressources ont été assurées, ce qui garantit la consolidation de cette unité.

A la demande de plusieurs services, notamment de l'Office suisse de la navigation maritime et du DFAE, les enquêtes liées au domaine de la navigation en haute mer ont également été confiées au SESE, qui se charge déjà des enquêtes sur les accidents et incidents survenant dans la navigation intérieure. Cette nouvelle tâche figure aussi désormais dans la nouvelle ordonnance de décembre 2014 sur les enquêtes de sécurité en cas d'incident dans le domaine des transports. Afin de remplir ce mandat, un collaborateur a immédiatement suivi une formation de base dans une haute école étrangère et, en octobre 2015, le SESE a déjà été sollicité pour une mission en lien avec l'accident d'un bateau battant pavillon suisse en mer du Nord au large des côtes danoises. L'enquête, menée en collaboration avec les services spécialisés des pays européens pratiquant

la navigation en haute mer, met en évidence la complexité de cette nouvelle tâche. Il conviendra de s'assurer que les conditions nécessaires à la formation de base et à la formation continue dans ce domaine d'enquête difficile soient bientôt remplies.

Malgré les défis à relever dans ce nouveau secteur, notre principal souci est toujours de contribuer à la sécurité de l'aviation civile et des transports publics. Les mesures prises nous permettront de réaliser cet objectif.

André Piller
Président de la commission

2 Management Summary



L'année sous revue a été marquée par un nombre d'accidents et d'incidents graves en dessus de la moyenne dans le domaine de l'aviation civile, alors que le nombre d'accidents et de situations dangereuses a été légèrement inférieur à la moyenne dans le domaine des transports publics.

Ces chiffres se situent pour la plupart dans la marge de fluctuation normale des années précédentes. Les tendances dans l'aviation civile pointent dans des directions différentes : alors que la sécurité des vols de petits aéronefs motorisés est en baisse, le taux d'accidents d'hélicoptère et de planeur a diminué. S'agissant du trafic au bénéfice d'une concession fédérale, on note un net recul dans certaines catégories d'accidents comme les collisions sur des passages à niveau non surveillés.

Le présent rapport annuel contient entre autres un résumé de toutes les recommandations de sécurité émises par le SESE en 2015. Chaque

recommandation est assortie d'une brève introduction et des motifs pour lesquels elle a été formulée à l'intention de l'autorité de surveillance concernée. Chaque recommandation contient également des indications – lorsque celles-ci sont disponibles – concernant son stade de mise en œuvre.

Sur la base des données statistiques, l'analyse des données pertinentes a été poursuivie sur une période de plusieurs années. Il a ainsi été possible de déterminer les taux d'accident pour les années 2007 à 2015 et de définir les tendances pour les aéronefs à moteur dont la masse maximale au décollage est inférieure à 5700 kg, pour les hélicoptères et pour les planeurs. Concernant les accidents ferroviaires, l'analyse a porté sur l'évolution des valeurs absolues des événements dans les différentes catégories d'accident afin d'en extrapoler les tendances. Le rapport annuel explique également la méthode suivie pour réaliser cette évaluation.

En 2015, le SESE a enregistré au total 1556 déclarations d'accidents et d'événements dangereux. Il a ouvert 63 enquêtes qui vont faire l'objet d'un rapport final. Au total, 50 enquêtes portant sur des accidents et des incidents graves ont pu être closes et 52 informations, sous la forme d'enquêtes sommaires portant sur des incidents de moindre importance, ont été menées à bien. Dans le cadre de ce travail d'enquête, le SESE a émis en tout 32 recommandations de sécurité en 2015.

Afin de faciliter la lecture du rapport annuel, toutes les données statistiques ainsi que les tableaux récapitulatifs ont été joints en annexe.

3 Stratégie – continuité



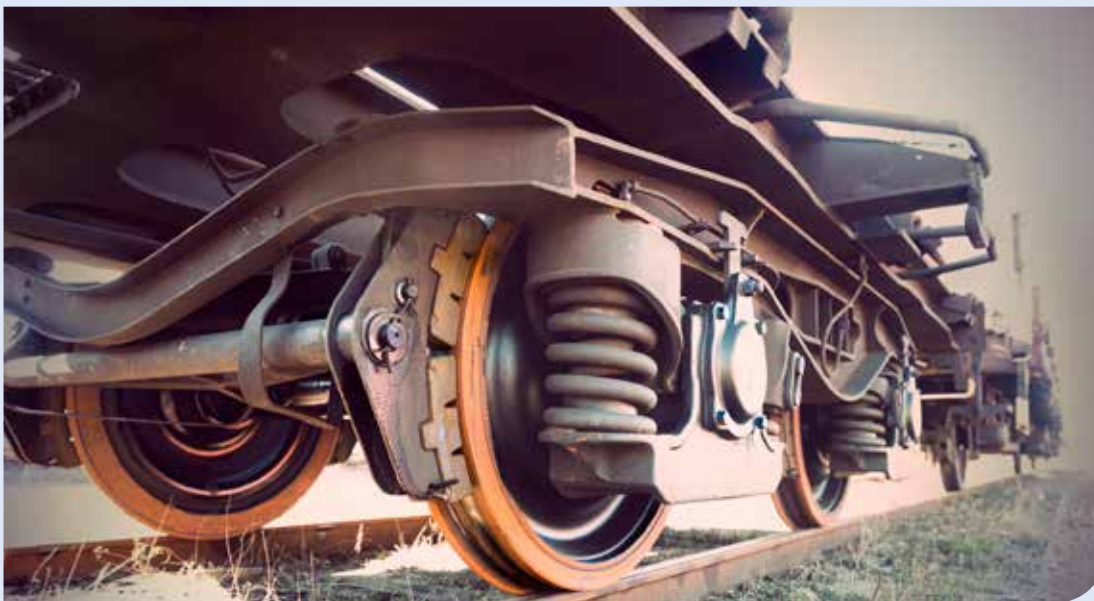
Après avoir travaillé quatre années dans sa structure actuelle, le SESE s'avère être un partenaire reconnu et fiable au sein du système suisse de sécurité, ceci notamment grâce aux compétences professionnelles élevées dans les domaines du bureau d'enquête. A preuve, les réactions globalement positives à son travail, lesquelles confirment la direction engagée. Ce niveau de compétence doit cependant être maintenu et amélioré encore à tous les échelons.

L'élargissement du mandat à la navigation en haute mer prévu par l'ordonnance sur les enquêtes de sécurité en cas d'incident dans le domaine des transports (OEIT) est devenu effectif et le nouveau service a déjà dû faire ses preuves sur le terrain.

Sur le plan interne, il faudra poursuivre sur la voie de la consolidation et identifier par un travail qualifié les déficits de sécurité systémiques afin de contribuer à y remédier.

Au niveau externe, il conviendra de consolider les contacts avec les partenaires au sein du système de sécurité, mais aussi de coordonner de manière adéquate et conforme à notre mandat le travail des enquêteurs avec les autorités judiciaires – le Ministère public de la Confédération et les organismes cantonaux correspondants.

4 Commission



4.1 Réalisation des objectifs en 2015

En 2015, le SESE a concentré ses activités sur la consolidation et l'affectation des ressources ainsi que sur l'amélioration de l'ambiance de travail. Les postes vacants ont été pourvus et les premières mesures découlant de l'enquête réalisée en 2014 auprès du personnel ont été mises en œuvre. On a ainsi introduit une *newsletter* interne qui paraît régulièrement et dont le but est d'assurer la communication directe et rapide entre la direction et les collaborateurs ainsi qu'entre les domaines.

La majorité des objectifs en matière d'organisation et d'exploitation ont été atteints. Les services centraux sont ainsi opérationnels dans tous les domaines et une grande partie des enquêtes a été close dans les délais.

Dans le domaine du personnel, le service de piquet, élément central des opérations, a pu être assuré bien que les effectifs n'aient temporaire-

ment pas été au complet. Le relevé systématique et le contrôle des mesures de formation et de développement des collaborateurs ont été assurés. La planification pluriannuelle suivra durant l'année en cours.

S'agissant de l'assurance qualité, les processus d'établissement du produit « rapport final » ont été harmonisés. L'audit interne visant à contrôler les procédures d'exploitation aura lieu en 2016 vu que le domaine aviation a fait l'objet d'un audit réalisé par l'*International Civil Aviation Organisation* (Organisation de l'aviation civile internationale, OACI) et y a obtenu d'excellents résultats.

4.2 Finances

Le Service suisse d'enquête de sécurité disposait d'un budget de 8,52 millions de francs durant l'année sous revue. 7,64 millions de francs ont été effectivement dépensés. Ce montant couvre l'ensemble des charges de personnel

et d'exploitation du SESE. A l'instar de ce qui se passe communément dans d'autres pays, l'activité du service d'enquête est presque exclusivement financée par les pouvoirs publics et constitue un service de l'État en vue d'améliorer la sécurité des transports. Ainsi tous les produits du SESE, notamment les rapports d'enquête finaux, sont mis en ligne gratuitement. Les exemplaires imprimés et reliés de ces rapports peuvent, le cas échéant, être obtenus sur commande ou sur abonnement. La vente de ces imprimés a permis de réaliser des recettes 42 400 francs en 2015 et a constitué la seule source de revenus régulière du SESE.

4.3 Perspectives 2016

La commission s'est fixé les objectifs suivants pour l'année 2016 :

Organisation et exploitation

- Mettre en œuvre l'optimisation prévue de l'organisation.
- Clore les enquêtes avec efficacité et dans les délais afin qu'elles remplissent effectivement leur mandat de prévention tout en assurant la transparence au niveau des coûts.
- Prendre les mesures – au moins au niveau de leur conception - propres à améliorer la sécurité du travail lors de la réalisation des mesures d'enquête, ceci aussi en cas de missions à l'étranger.
- Vu les prochains changements au sein de la commission, prendre toutes les mesures propres à assurer une transition continue aux nouveaux membres.

Ressources

- Les ressources disponibles sont affectées de manière équilibrée au sein du domaine d'activités principal lié aux enquêtes de sécurité. Cela étant, le service de piquet se doit d'être disponible pour intervenir et d'être prêt à réagir. Les vacances reportées devront être réduites au cours des deux prochaines années.

Assurance qualité, ambiance de travail

- Les processus d'établissement des rapports finaux sont définis de manière à assurer à temps un niveau qualitatif élevé. L'audit interne servira à contrôler ces processus.
- Les autres mesures découlant des résultats de l'enquête menée auprès des collaborateurs en 2014 sont réalisées.

5 Bureau d'enquête



5.1 Changements/nouveautés

L'année sous revue a été marquée par l'entrée en vigueur de l'ordonnance sur les enquêtes de sécurité en cas d'incident dans le domaine des transports (OEIT) le 1^{er} février 2015. Cette nouvelle ordonnance s'inscrit dans le contexte suivant: en 2011, le Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation (BEAA) et le Service d'enquête sur les accidents des transports publics (SEA) ont été réunis dans le Service d'enquête suisse sur les accidents (SESA) et la nouvelle ordonnance sur l'organisation du Service d'enquête suisse sur les accidents (Org SESA) est entrée en vigueur. Parallèlement à l'élaboration de cette dernière ordonnance, deux ordonnances ont été alors modifiées: l'ordonnance relative aux enquêtes sur les accidents d'aviation et sur les

incidents graves (OEAA) et celle sur les déclarations et les enquêtes en cas d'accident ou d'incident grave survenant lors de l'exploitation des transports publics (OEATP). Ces travaux législatifs n'ont cependant pas permis d'effectuer toutes les adaptations nécessaires ou souhaitées, ni de résoudre tous les problèmes.

En 2013 et 2014, le Secrétariat général du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication a, en concertation avec les services fédéraux concernés et l'ancien SESA comme principal intéressé, réuni l'Org SESA, l'OEAA et l'OEATP en une seule ordonnance, l'OEIT, tout en effectuant aussi certaines adaptations sur le fond. Les offices et les cantons ont été consultés durant l'automne 2014. Le Conseil fédéral a adopté l'OEIT le 17 décembre 2014.

Les principales nouveautés

En procédant à la réunion formelle des ordonnances, on a cherché à conserver, sur le fond, les réglementations de l'Org SESA, de l'OEAA et de l'OEATP. En particulier, les dispositions de teneur identique de l'OEAA et de l'OEATP ont été réunies dans un seul article de la nouvelle ordonnance.

L'ordonnance présente au début une structure classique avec des dispositions générales et spécifiques sur l'organisation et les tâches de la commission. Les éléments clés de l'annonce, de l'enquête et du rapport ainsi que les publications de la commission sont ensuite présentés de manière chronologique. L'ordonnance se termine par les dispositions pénales et finales.

Au cours des travaux législatifs, il est rapidement apparu que plusieurs domaines des transports présentent des spécificités que l'on ne peut entièrement réunir. La nouvelle ordonnance contient ainsi toujours des prescriptions spécifiques aux différents domaines. Ces points, qui sont réglés différemment selon le secteur de transport concerné, sont maintenant traités dans les mêmes sections ou articles.

L'ancien **Service d'enquête suisse sur les accidents**, qui revêt sur le plan juridique la forme d'une commission extraparlamentaire, s'appelle depuis le 1^{er} février 2015 **Service suisse d'enquête de sécurité (SESE)**. Cette nouvelle dénomination souligne le fait que les enquêtes portent uniquement sur l'aspect de la sécurité et qu'il ne faut pas nécessairement qu'un accident se produise pour qu'une enquête soit menée. Le SESE enquête notamment aussi sur les incidents graves. Au niveau international, la notion d'« enquête de sécurité » est de plus en plus répandue pour désigner ce type d'enquête. La législation européenne, qui

s'applique à la Suisse, y a également recours. Ce changement de dénomination est aussi lié à la nouvelle désignation de deux unités organisationnelles internes: l'ancienne **direction**, qui exerçait une fonction d'organe de surveillance et dont sont issus les membres de la **commission** nommés par le Conseil fédéral, devient ainsi la commission. Le secrétariat technique du SESE, connu jusqu'à présent sous le nom de **secrétariat**, s'appellera désormais **bureau d'enquête** conformément à sa mission.

La loi sur l'aviation et la loi sur les chemins de fer permettaient déjà au SESE d'ordonner différents types de mesures de contrainte. Il a été rappelé à plusieurs reprises par le passé que la densité normative des mesures de contrainte au niveau de l'ordonnance devait être en adéquation avec celle du Code de procédure pénale. Ce n'était pas le cas jusqu'à présent, et il a été tenu compte de cette exigence dans la nouvelle ordonnance (articles 31 à 36). Il ne faudrait cependant pas mal interpréter ces références au Code de procédure pénale : les enquêtes du SESE servent uniquement à améliorer la sécurité. Elles se distinguent des enquêtes administratives ou pénales et sont menées séparément.

Contrairement aux anciennes ordonnances, la nouvelle ordonnance régit les peines encourues en cas d'omission de l'annonce sous la forme d'un renvoi aux lois sur les chemins de fer et sur l'aviation (article 58).

Depuis le 1^{er} février 2012 déjà, le règlement (UE) no 996/2010 est directement applicable en Suisse dans le domaine des enquêtes de sécurité relatives à l'aviation. La nouvelle ordonnance en tient compte, notamment en faisant référence à ce règlement dans le préambule et à l'article 3 ainsi qu'en signalant à l'article 5 l'équivalence des termes utilisés.

Par ailleurs, la nouvelle ordonnance élargit le domaine de compétences du SESE aux incidents de navigation survenus en haute mer dans lesquels sont impliqués des navires battant pavillon suisse. Jusqu'à présent, ces enquêtes étaient du ressort de l'Office suisse de la navigation maritime (OSNM), qui délégait à son tour cette tâche à une entreprise de conseil allemande, cette dernière assumant également des tâches de surveillance pour le compte de l'OSNM. Suite à l'audit effectué en 2013 auprès de l'OSNM par l'Organisation maritime internationale (OMI), cette situation a été critiquée et l'OMI a demandé que les tâches de surveillance et celles liées aux enquêtes de sécurité soient séparées et que, dans l'idéal, les enquêtes sur les accidents soient confiées à une autorité nationale. Les enquêtes sur les incidents survenant dans la navigation maritime étant maintenant confiées au SESE, la Suisse s'est conformée à l'exigence de l'OMI.

5.2 Personnel

Domaine aviation

Un enquêteur a quitté le domaine AV en avril 2015 de sorte que, jusqu'à la fin de l'année, quatre enquêteurs travaillaient pour ce domaine comme spécialistes engagés à plein temps. Grâce au recrutement d'un nouveau collaborateur, l'effectif des enquêteurs est de nouveau au complet en 2016.

Un nouveau poste d'enquêteur technique n'ayant pas d'incidence sur le budget a été créé et pourvu en janvier 2016.

En décembre 2015, les collaborateurs permanents et le personnel auxiliaire ont de nouveau assisté à un séminaire de formation continue portant notamment sur les implications pour le travail concret de l'ordonnance sur les enquêtes de sécurité dans le domaine des transports, entrée en vigueur en février 2015. Fin 2015, le domaine SESE-AV disposait d'un pool de 89 enquêteurs mandatés auxquels il peut faire appel en cas de besoin.

Domaine rail et navigation

Le nouveau responsable du domaine est entré en fonction au milieu du mois de janvier 2015. Les processus ont été passés en revue en collaboration avec l'équipe et des changements ont été introduits au fur et à mesure. Début novembre, le cinquième enquêteur a été embauché de sorte que l'équipe des enquêteurs à plein temps est désormais au complet.

Fin 2015, le domaine rail et navigation comptait ainsi 5 enquêteurs et 17 enquêteurs mandatés.

Les cours de formation et de perfectionnement dispensés en interne et à l'extérieur du service visaient à transmettre les connaissances nécessaires concernant les processus en cas d'événement dans le tunnel de base du Saint-Gothard, qui sera inauguré mi-2016. Ils ont également porté sur les spécificités de la navigation suisse intérieure et en haute mer. A la fin de l'année, un séminaire de formation continue a été organisé à l'intention de l'ensemble des enquêteurs et des enquêteurs mandatés.

Services centraux

Le responsable des services centraux a pris sa retraite fin 2015. Le recrutement d'un nouveau responsable entré en fonction en décembre 2015 a permis de repourvoir le poste immédiatement. Une collaboratrice des services centraux a quitté le Service suisse d'enquête de sécurité à la fin août 2015. Son poste a été repourvu immédiatement. Les collaborateurs des services centraux, répartis sur plusieurs sites, accomplissent des tâches pour les différents domaines du SESE.

5.3 Activité d'enquête

Domaine aviation

En 2015, le domaine aviation a enregistré 1260 événements déclarés qui ont été analysés conformément aux bases légales. Dans les cas de rapprochement involontaire de deux aéronefs (airprox), des moyens techniques supplémentaires ont été mis en œuvre en vue de l'évaluation des risques.

Dans la majorité des cas, les enregistreurs ont pu être examinés dans le laboratoire de Payerne. Sur la base de ces informations, 31 enquêtes ont été ouvertes en relation avec des accidents et 16 avec des incidents graves, dont cinq airprox présentant des risques élevés, voire considérables de collision ; 39 événements ont fait l'objet d'enquêtes sommaires. Durant la même période, 33 enquêtes ont pu être closes par la publication d'un rapport final (cf. annexe 1). Dans le cadre de son activité, le domaine aviation a émis 8 recommandations de sécurité.

En 2015, une collision entre deux avions ultralégers s'est produite lors d'une démonstration en vol, entraînant la mort d'un pilote. Lors d'une collision latérale entre un motoplaneur et un petit avion dans la région d'Oensingen, aucun des occupants n'a été blessé.

Domaine rail et navigation

En 2015, le nombre d'événements déclarés a été inférieur à la moyenne. Le service de piquet a été alerté 296 fois en tout. Dans 53 cas, l'enquêteur s'est rendu sur les lieux. Les événements déclarés se sont répartis comme suit : 232 d'entre eux ont concerné le rail, 19 les bus, 4 les bateaux, 10 les transports à câble et 31 les trams. Sur les 296 événements, une enquête détaillée a été ouverte dans 87 cas, un chiffre supérieur à la moyenne.

Parmi les événements majeurs figurent la collision entre deux trains voyageurs à Rafz, la collision entre deux trains de chantier à Immensee, la collision entre deux trains marchandises à Erstfeld, le déraillement d'un train marchandises transportant des marchandises dangereuses à Daillens, le déraillement d'un train-autos à Realp et la dérive d'un véhicule à Baulmes. Un accident sur un passage à niveau non surveillé s'est produit dans l'année sous revue. A mi-octobre, le SESE a ouvert une enquête après qu'un bateau de haute mer s'est échoué au large des côtes danoises.

Lors des événements déclarés au SESE, 57 voyageurs, 31 collaborateurs d'entreprises de transport et 108 autres personnes ont subi des dommages en lien avec un moyen de transport public.

Durant l'année sous revue, 16 rapports de première information, 2 rapports intermédiaires, 13 rapports sommaires et 18 rapports finaux ont été rédigés, envoyés et mis en ligne. 24 recommandations de sécurité ont été émises en tout.

Au niveau de l'analyse des causes, il est constaté que ce sont des divergences entre une situation attendue et la situation effective ou à un manque d'informations qui sont à l'ori-

gine d'un accident ou d'un incident grave. Ce constat se confirme surtout lors d'enquêtes sur des accidents de manœuvre. Le fait qu'un seul accident se soit produit sur un passage à niveau non surveillé permet de conclure à l'efficacité de la réfection des passages à niveau.

6 Recommandations de sécurité



Dans la première moitié du XX^e siècle, les enquêtes sur les accidents de transport étaient le plus souvent menées par les autorités de surveillance des pays concernés. Ces dernières risquant toutefois, de par leur activité, d'être impliquées dans un accident ou une situation dangereuse, une répartition des tâches et une séparation des pouvoirs se sont imposées notamment depuis la création de l'Organisation de l'aviation civile internationale (*International Civil Aviation Organization* – OACI) en 1944. La plupart des pays se sont dotés d'un service étatique d'enquête de sécurité, qui, indépendamment de l'autorité de surveillance, est chargé d'établir les causes d'un accident ou d'un incident grave. Sur la base de cette séparation des pouvoirs, le service d'enquête n'a pas le droit d'ordonner lui-même les mesures d'amélioration de la sécurité mais il est uniquement autorisé à les proposer. Dès lors, le service d'enquête – en Suisse le SESE – présente à l'autorité de surveillance compétente dans le cadre d'un rapport intermédiaire ou final un éventuel déficit en matière de sécurité et émet des recommandations de sécurité correspondantes. Il incombe

ensuite à l'autorité de surveillance compétente, en collaboration avec les milieux des transports concernés, de décider s'il convient de mettre en œuvre la recommandation et comment celle-ci doit être appliquée.

En 2003, l'Union européenne a créé l'Agence européenne de la sécurité aérienne (*European Aviation Safety Agency* – AESA), chargée sur mandat des États membres d'édicter des prescriptions uniformes et contraignantes en relation avec la sécurité aérienne dans le domaine de l'aviation civile européenne. Depuis, le domaine de compétence de l'AESA s'est étendu à la technique, à l'exploitation des vols, à la navigation aérienne et aux aéroports. Les autorités de surveillance nationales sont en priorité tenues d'exécuter les décisions de l'AESA et de jouer un rôle d'intermédiaire ; leurs responsabilités propres se limitent de plus en plus aux aspects de l'aviation civile réglementés au niveau national. La Suisse ayant décidé de participer à l'AESA, ces règles s'appliquent également à l'aviation civile suisse. Pour cette raison, le Service suisse d'enquête de sécurité (SESE)

adresse ses recommandations de sécurité en matière d'aviation, soit à l'AESA, soit à l'Office fédéral de l'aviation civile.

Depuis le 1^{er} février 2012, le règlement (UE) No 996/2010 du Parlement européen et du Conseil du 20 octobre 2010 sur les enquêtes et la prévention des accidents et des incidents dans l'aviation civile et abrogeant la directive 94/56/CE est également applicable en Suisse. L'article 18 dudit règlement prescrit que, dans les 90 jours qui suivent la réception de la lettre de transmission d'une recommandation de sécurité, le destinataire en accuse réception et informe le SESE qui a émis la recommandation des mesures prises ou à l'étude, le cas échéant, du délai nécessaire pour les mettre en œuvre et, si aucune mesure n'est prise, des motifs de cette absence.

L'exploitation des chemins de fer et des bateaux de navigation intérieure est en revanche réglée avant tout à l'échelon national. Conformément à l'art. 48, al. 1 de l'ordonnance sur les enquêtes de sécurité en cas d'incident dans le domaine des transports (OEIT), toutes les recommandations de sécurité relevant du domaine rail et navigation sont adressées à l'Office fédéral des transports (OFT).

Veuillez trouver, ci-après, un résumé de toutes les recommandations de sécurité émises par le SESE en 2015 dans le cadre des rapports intermédiaires ou finaux. Chaque recommandation est motivée par une brève description de l'accident ou de l'incident grave ainsi que du déficit de sécurité identifié par le SESE. L'état de la mise en œuvre au 1^{er} mars 2016 est présenté à la fin de chaque recommandation de sécurité. L'état actuel d'implémentation des recommandations de sécurité est disponible sur le site internet du Service suisse d'enquête de sécurité.

6.1 Domaine aviation

Recommandation de sécurité no 485, 22.04.2015

Après avoir atterri sans difficulté, un Boeing 737-400, immatriculé TC-TLE, exploité par la compagnie aérienne Tailwind, a roulé de la piste 34 vers la voie de circulation E3 de l'aéroport de Zurich. Les pistes et les voies de circulation étaient mouillées et il faisait nuit. L'équipage a reçu pour instruction de rouler via les voies de circulation Foxtrot et Charlie vers l'aire de stationnement. Quelques mètres après avoir passé la bretelle de la voie de dégivrage F2, le commandant a guidé l'avion vers la droite, apparemment pour éviter un obstacle et afin d'arriver sur la voie de circulation qui se trouvait au sud de l'aire de dégivrage F. L'avion s'est retrouvé bloqué dans le triangle herbeux délimitant les voies de dégivrage F2 et F3 et l'aire F, dans l'impossibilité de poursuivre sa route par ses propres moyens.

Recommandation de sécurité

En collaboration avec les responsables de l'exploitant de l'aéroport de Zurich, l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) devrait prendre des mesures adéquates, afin que des instructions et désignations claires et cohérentes permettent aux équipages de suivre les voies de circulation attribuées.

État de la mise en œuvre

Mise en œuvre. Les tronçons de voie de circulation à proximité de l'aire de dégivrage F ont été clairement indiqués et les panneaux de signalisation ont été adaptés en conséquence. Par ailleurs, d'autres adaptations techniques ont été effectuées afin que la signalisation lumineuse médiane des voies de circulation destinées au dégivrage mais non utilisées puisse être allumée ou non séparément. De même, il est prévu d'installer des feux de bord de voie de circulation dans les secteurs situés entre les voies de circulation F1, F2 et F3.

Recommandation de sécurité no 486, 23.02.2015

Au retour d'un vol privé à destination de Genève, le pilote d'un monomoteur informe le contrôleur de son intention de survoler la piste en béton pour rejoindre la branche de vent arrière pour la piste 05 en gazon. L'autorisation du contrôleur à l'intention de ce trafic est de survoler le seuil de la piste en béton 05 et de rappeler en fin de vent arrière 05 de la piste en gazon. Ce cheminement, non publié sur les cartes d'approche à vue, est motivé par les trafics au départ de l'aéroport. Le pilote collationne correctement l'instruction mais poursuit son vol sans changer de cap qui l'amène au-dessus de la voie d'accès B.

Peu avant le survol de la piste en béton, le contrôleur questionne le pilote concernant son altitude. Ce dernier ayant répondu que son altitude était de 2500 ft, le contrôleur lui fait remarquer que le survol de la piste s'effectue à 3000 ft minimum. Cette restriction imposée par l'ATMM ne figure pas sur la documentation du pilote. Quelques secondes plus tard le contrôleur autorise un avion de ligne de type AVRO RJ-100 à décoller. Peu avant la rotation, le commandant aperçoit le Cessna survolant la piste devant lui à 2400 ft et 1850 m devant lui.

Recommandation de sécurité

L'Office fédéral de l'aviation civile devrait s'assurer de l'harmonisation de la documentation du contrôle aérien et de celle des pilotes.

État de la mise en œuvre

Partiellement mise en œuvre. L'OFAC se déclare en principe d'accord avec la recommandation de sécurité et prévoit les deux mesures suivantes pour la mettre en œuvre via: d'une part, mandat est donné d'adapter la carte d'approche à vue afin que la piste à l'aéroport de Genève doive être survolée à une altitude de 3000 ft au-dessus du niveau de la mer; de l'autre le service de la navigation aérienne est invité à présenter à l'OFAC des mesures permettant d'éviter à l'avenir des divergences entre les documentations de référence.

Recommandation de sécurité no 487, 23.02.2015

Au retour d'un vol privé à destination de Genève, le pilote d'un monomoteur informe le contrôleur de son intention de survoler la piste en béton pour rejoindre la branche de vent arrière pour la piste 05 en gazon. L'autorisation du contrôleur à l'intention de ce trafic est de survoler le seuil de la piste en béton 05 et de rappeler en fin de vent arrière 05 de la piste en gazon. Ce cheminement, non publié sur les cartes d'approche à vue, est motivé par les trafics au départ de l'aéroport. Le pilote collationne correctement l'instruction mais poursuit son vol sans changer de cap qui l'amène au-dessus de la voie d'accès B.

Peu avant le survol de la piste en béton, le contrôleur questionne le pilote concernant son altitude. Ce dernier ayant répondu que son altitude était de 2500 ft, le contrôleur lui fait remarquer que le survol de la piste s'effectue à 3000 ft minimum. Cette restriction imposée par l'ATMM ne figure pas sur la documentation du pilote. Quelques secondes plus tard le contrôleur autorise un avion de ligne de type AVRO RJ-100 à décoller. Peu avant la rotation, le commandant aperçoit le Cessna survolant la piste devant lui à 2400 ft et 1850 m devant lui.

Recommandation de sécurité

L'Office fédéral de l'aviation civile devrait évaluer l'ajout de limitations de vitesse sur les cheminements d'arrivée VFR.

État de la mise en œuvre

Pas mise en œuvre. L'OFAC est d'avis que trop d'informations sur les cartes nuit à la lisibilité. Des restrictions concernant les vitesses peuvent être en tout temps ordonnées par le contrôle de la circulation aérienne.

Recommandation de sécurité no 494, 29.06.2015

Le 14 juin 2012, un avion d'affaires Falcon 2000 décolle selon l'itinéraire de départ aux instruments standard (standard instrument departure – SID) WIL 1A de l'aérodrome de Buochs et monte au niveau de vol autorisé de 100. Environ trois minutes plus tard, le Hawker Hunter HB-RVP reçoit du contrôleur de la circulation aérienne de la tour de contrôle de l'aérodrome militaire d'Emmen l'autorisation de décoller pour un vol selon les règles de vol à vue. Après le décollage, le HB-RVP vole sur un cap sud-sud-ouest et poursuit son accélération en vol ascensionnel. Peu après, le système d'avertissement de conflit au sol (short term conflict alert – STCA) alerte le service de la navigation aérienne. Juste après, le système d'alerte de trafic et d'évitement de collision (traffic alert and collision avoidance system – TCAS) du Falcon 2000 émet une indication de trafic, suivie quelques secondes après d'un ordre d'évitement, auquel l'équipage du OPJ 700 donne immédiatement suite. Les deux aéronefs volaient l'un à la rencontre l'un de l'autre et se sont finalement croisés à 15 NM sud-sud-est du radioalignement de Willisau au niveau de vol 100, à une distance horizontale de 0.9 NM et une distance verticale de 400 ft. À ce moment-là, la vitesse du OPJ 700 mesurée à partir du sol était de 247 nœuds et celle du HB-RVP de 372 nœuds.

Les conditions de vol à vue n'étaient pas restreintes par la nébulosité ou une visibilité réduite. L'équipage du Hunter n'a pas remarqué le rapprochement dangereux. L'équipage du OPJ 700 a pu à l'aide du TCAS reconnaître visuellement l'autre avion juste avant de le croiser.

L'enquête a montré que, outre d'autres facteurs, la vitesse de vol élevée de l'avion de combat immatriculé au civil a compliqué l'avertissement en temps utile des deux équipages, une recherche visuelle ainsi que l'identification de l'autre avion.

Dans ce contexte, on a également vérifié dans quelle mesure ces risques ou d'autres liés à l'exploitation d'aéronefs à haute performance avaient déjà été examinés par le passé par les exploitants ou l'autorité de surveillance. A l'issue

de ces vérifications, le Service suisse d'enquête de sécurité est arrivé à la conclusion que, concernant l'exploitation d'aéronefs à haute performance, et notamment d'anciens avions de combat, les risques n'avaient jusqu'à présent été analysés que de manière lacunaire aussi bien par les exploitants que par l'autorité de surveillance. Lorsque des risques avaient été mis en évidence, on avait omis d'élaborer et de mettre en œuvre en commun des améliorations pertinentes. Pour ces raisons, le Service suisse d'enquête de sécurité relève qu'il est urgent d'agir afin de garantir dorénavant une exploitation en toute sécurité de tels aéronefs à haute performance.

Recommandation de sécurité

En collaboration avec les exploitants d'aéronefs à haute performance immatriculés au civil, et plus particulièrement d'anciens avions de combat, l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) devrait définir des conditions-cadres et des règles d'exploitation qui garantissent une exploitation sûre de ces aéronefs tout en tenant compte des besoins de sécurité des autres usagers de l'espace aérien.

État de la mise en œuvre

Partiellement mise en œuvre. La mise en œuvre de cette recommandation de sécurité est actuellement traitée par l'OFAC, si bien qu'il est impossible pour l'instant de communiquer des informations exhaustives. A la suite de la présentation du projet de rapport final du SESE, l'OFAC a décidé d'adapter l'autorisation de vol (permit to fly) des exploitants des Hunter. Après avoir pris connaissance de la recommandation de sécurité, l'OFAC a entrepris d'autres vérifications d'envergure en collaboration avec les milieux du trafic aérien concernés ; ainsi les exploitants des Hunter ont notamment été auditionnés tandis qu'en collaboration avec les Forces aériennes, les faits qui se sont produits ont été analysés sous l'angle du soutien fourni par le service de la navigation militaire. Ces informations ont conduit à remanier à nouveau l'autorisation de vol, qui a été présentée à l'exploitant des Hunter en novembre 2015 dans le cadre du droit d'être entendu. L'OFAC se prononcera vraisemblablement avant le début de la saison de vol des Hunter en 2016 sur les mesures à prendre.

De leur propre initiative, la Swiss Hunter Team et le Fliegermuseum Altenrhein ont pris de nombreuses mesures destinées à limiter les risques reconnus.

Recommandation de sécurité no 495, 10.04.2015

Par conditions de faible visibilité, l'équipage de conduite d'un Boeing 737-600 effectue une approche ILS de catégorie (CAT) I, au terme de laquelle il perd momentanément la maîtrise de l'avion en raison d'une utilisation inappropriée des systèmes de commandes automatiques de vol. Déso-

rientés spatialement, les pilotes effectuent un atterrissage long, avec un toucher dur à gauche de l'axe. Le train principal gauche sort de piste sur une distance de 120 m et brise deux lampes du balisage lumineux dont des débris sont projetés sur la piste. L'incident provoque l'activation de l'alarme de panne totale des feux de bord de piste à la tour de contrôle. Les contrôleurs ne sont pas informés de manière détaillée de ce dysfonctionnement et n'apprennent que cinquante minutes plus tard que trois feux sont défectueux. L'incident grave n'ayant pas été signalé, ce n'est que trois heures plus tard à l'occasion d'un contrôle de routine, que les débris de lampes ont été découverts sur la piste.

Recommandation de sécurité

L'Office fédéral de l'aviation civile devrait s'assurer de l'harmonisation de la documentation du contrôle aérien et de celle des pilotes.

État de la mise en œuvre

Pas mise en œuvre. En attendant la mise en œuvre de la recommandation de sécurité, l'OFAC demande que l'autorité aéroportuaire ordonne immédiatement une inspection de la piste avant de rouvrir cette dernière au trafic en cas de défectuosité du balisage lumineux, notamment lorsque les conditions météorologiques ne permettent aucune évaluation visuelle depuis la tour de contrôle.

Cette manière de procéder permet à la fois de contrôler l'état du balisage lumineux et de s'assurer qu'aucun corps étranger ne se trouve sur la piste.

Recommandation de sécurité no 496, 22.04.2015

Un avion exécute un vol selon les règles aux instruments vers l'aéroport de Sion. Le pilote souhaite effectuer la dernière phase du vol selon les règles de vol à vue. Un plan de vol précisant ses intentions a été déposé.

En même temps, un avion opérant selon les règles de vol aux instruments décolle de l'aéroport de Sion. Les deux trafics convergent vers la même région.

Le contrôleur de l'aéroport de Genève décide de faire passer l'avion à destination de Sion dans l'espace de classe E, situé au-dessous de l'espace aérien contrôlé de classe C, géré par un autre organe de contrôle. Durant la descente, le plan de vol selon les règles de vol aux instruments est annulé et l'avion poursuit son vol selon les règles de vol à vue.

Les deux avions se croisent à des distances minimales de 2.8 NM latéralement et de 650 ft verticalement dans l'espace aérien de classe C.

Lors du rapprochement dangereux, les deux avions sont en contact radio avec des organes de contrôle différents. Un contact visuel n'est établi à aucun moment. Les deux avions sont équipés de système TCAS I. Aucune manœuvre d'évitement n'est effectuée.

Il n'y a pas de procédure définie régissant le départ de Sion d'un trafic IFR effectué simultanément à un trafic VFR à destination de Sion évoluant dans l'espace de classe C suisse, respectivement D sur le territoire français.

Recommandation de sécurité

L'Office fédéral de l'aviation civile devrait s'assurer de l'établissement d'une procédure spécifique pour l'aéroport de Sion, régissant le départ d'un trafic IFR en fonction de l'arrivée d'un trafic VFR évoluant dans l'espace de classe C suisse, respectivement D sur le territoire français.

État de la mise en œuvre

Mise en œuvre. Selon les mesures prises par Skyguide, le coordinateur sur l'aérodrome de Sion dispose depuis janvier 2014 d'une image radar. Avec les dispositions déjà définies par Skyguide pour les vols selon les règles de vol à vue à Sion en coordination avec d'éventuels départs selon les règles de vol aux instruments du même aérodrome, la recommandation de sécurité est considérée comme mise en œuvre.

Recommandation de sécurité no 500, 01.09.2015

La puissance émettrice et la sensibilité à la réception des systèmes prévenant des risques de collision et embarqués dans les aéronefs (Flarm) ne peuvent pas être testées au sol. Sur le site Internet du constructeur, il est possible de contrôler simplement la portée de réception d'un système Flarm sur la base des données enregistrées dans le système Flarm concerné. Ces données ne peuvent cependant être enregistrées qu'en vol lors de rapprochements suffisants avec d'autres aéronefs.

Recommandation de sécurité

L'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) devrait s'engager pour le développement d'un processus technique qui permet d'examiner au sol l'aptitude fonctionnelle des systèmes d'alerte de collision Flarm dont sont équipés les aéronefs.

État de la mise en œuvre

Partiellement mise en œuvre. La mise en œuvre de cette recommandation de sécurité est actuellement traitée par l'OFAC, si bien qu'il est impossible pour l'instant de communiquer des informations exhaustives. L'OFAC estime qu'il serait adéquat de procéder à un test du fonctionnement des récepteurs Flarm au sol; un tel test est aussi prévu sur

des systèmes certifiés étant donné que la coordination des différents composants doit pouvoir être contrôlée avec toute la sécurité voulue avant le vol.

Même si le mode de fonctionnement complique cela, il devrait être techniquement possible selon les informations du constructeur Flarm Technology de développer un appareil de test pour un prix de 2000 francs environ; les coûts de développement élevés ont été jusqu'à présent un frein au développement d'un tel appareil.

L'OFAC a contacté le constructeur pour examiner les possibilités de financement par des aides destinées à la recherche fondamentale et s'attend à ce que le constructeur dépose une demande en 2016 pour construire un prototype.

Recommandation de sécurité no 501, 26.10.2015

Le 8 septembre 2013 à 10 h 52 min, l'avion Tecnam P2002-JF immatriculé HB-KPB décolle de la piste 23 gazon de l'aéroport de Genève. A bord se trouvent le pilote et un passager. Environ trente secondes plus tard, lors de la montée initiale, le pilote entend un bruit ressemblant à un court-circuit électrique suivi immédiatement d'un bruit d'explosion. Juste après, de la fumée toxique, âcre et blanche, apparaît au niveau des pieds des deux occupants. Le pilote entame un virage à droite, informe le contrôleur de la circulation aérienne d'un problème de fumée dans le cockpit et du fait qu'il désire rejoindre le circuit de la piste 23 gazon.

Peu avant de rejoindre le vent-arrière, une seconde explosion se produit dans le cockpit et le dégagement de fumée augmente fortement. Les occupants ne voient plus les instruments et sont gênés par la fumée. Le HB-KPB vole au cap nord lorsque le pilote aperçoit un champ herbeux et se dirige vers celui-ci. Puis il demande au passager de l'aider à ouvrir la verrière et la fumée est aspirée hors du cockpit. Le pilote effectue un atterrissage d'urgence hors aérodrome.

La défaillance du condensateur installé dans l'habitacle a causé un court-circuit suivi d'un dégagement de fumée toxique.

Recommandation de sécurité

L'Agence européenne de la sécurité aérienne (European Aviation Safety Agency – AESA) devrait s'assurer que l'installation des condensateurs garantisse la sécurité des occupants en cas de défaillance.

État de la mise en œuvre

Pas mise en œuvre. L'AESA a répondu que les composants du circuit électrique répondent aux normes en vigueur pour cette catégorie d'avions et garantissent la sécurité des occupants en cas de défaillance d'un condensateur. De son côté, le constructeur a décidé de réduire la durée d'utilisation des condensateurs. L'AESA examine d'entente avec le constructeur la convenance de cette mesure.

6.2 Domaine rail et navigation

Recommandation de sécurité no 40, 06.10.2015

Le jeudi 2 mai 2013, le train 39980 circulant sur la ligne Taverne-Toricella – Mezzovico a été arrêté d'urgence par la cheffe circulation de la centrale de télécommande de Bellinzona après avoir franchi le signal de sortie de Taverne-Toricella alors que celui-ci était fermé. Comme l'entreprise de transport, l'employeur du mécanicien de la locomotive et le propriétaire de la locomotive de manœuvre étaient des entreprises différentes, le commanditaire ne savait pas que le mécanicien et la locomotive de manœuvre n'étaient pas autorisés à circuler en itinéraire train.

L'impossibilité de faire la différence entre un mouvement de manœuvre et un itinéraire de train peut entraîner des accidents graves.

Recommandation de sécurité

Il est demandé à l'OFT d'examiner quels moyens simples mettre en œuvre pour empêcher qu'un mouvement de manœuvre sur la voie ne soit confondu avec un itinéraire de train.

Etat de la mise en œuvre

Mis en œuvre

Recommandation de sécurité no 41, 06.10.2015

Le jeudi 2 mai 2013, le train 39980 circulant sur la ligne Taverne-Toricella – Mezzovico a été arrêté d'urgence par la cheffe circulation de la centrale de télécommande de Bellinzona après avoir franchi le signal de sortie de Taverne-Toricella alors que celui-ci était fermé. Comme l'entreprise de transport, l'employeur du mécanicien de la locomotive et le propriétaire de la locomotive de manœuvre étaient des entreprises différentes, le commanditaire ne savait pas que le mécanicien et la locomotive de manœuvre n'étaient pas autorisés à circuler en itinéraire train.

La locomotive de manœuvre BR 214 de l'entreprise Sersa Group AG étant dépourvue de dispositif d'arrêt automatique, elle a pu franchir les signaux fermés sans être stoppée.

Recommandation de sécurité

Il est demandé à l'OFT de faire le nécessaire pour que les locomotives de manœuvre concernées soient équipées de dispositifs d'arrêt automatique.

Etat de la mise en œuvre

Non mis en œuvre. L'OFT estime que les véhicules moteurs non-équipés de systèmes de contrôle de la marche des trains compatibles avec les équipements de voie ne devraient pas avoir le droit d'effectuer des prestations trains. Le cas semble réglé. Dans un courrier daté du 4 novembre 2013, l'OFT a en effet défini les équipements minimaux dont les véhicules doivent être dotés. Il n'est possible de renoncer aux équipements de contrôle de la marche des trains qu'au cas par cas et à la condition expresse de démontrer comment une sécurité suffisante sera alors garantie. Pour ce faire, l'exploitant doit procéder à une estimation des risques adaptée à son exploitation. Pour toutes ces raisons, l'OFT ne procédera pas à la mise en œuvre de la recommandation de sécurité.

Recommandation de sécurité no 48, 11.06.2015

Lors de travaux de construction réalisés par une entreprise privée à Kaltbrunn le 9 avril 2013 une pelleteuse sur rail s'est mise involontairement en mouvement sur une voie descendante dans le tunnel de Ricken. Un wagon rempli de ballast était accroché à l'avant de la pelleteuse. En gare de Kaltbrunn, il a heurté un wagon stationné en fin de voie chargé de deux malaxeurs à béton. Le conducteur de la pelleteuse s'est sauvé en sautant de la cabine juste avant la collision. Suite au choc, le wagon a été poussé en bas d'un talus et la pelleteuse a déraillé. En raison d'un défaut technique de la commande des vérins hydrauliques, impossible à constater aujourd'hui, la pelleteuse rail-route s'est soulevée sous l'action du lorry ferroviaire si bien que ses pneus ne touchaient plus les rails. Par conséquent, la méthode de freinage utilisée par le conducteur ne lui a pas permis de ralentir le véhicule.

L'analyse de l'incident a montré qu'en raison de la sécurité fonctionnelle insuffisante de l'interrupteur à bascule Pos. 70 et de l'activation involontaire de ce dernier et de l'interrupteur Pos. 44, un accident similaire pourrait se reproduire.

Recommandation de sécurité

Sur des pelleteuses rail/route de même type, les interrupteurs à bascule Pos. 70 et Pos. 44 devraient être équipés ultérieurement d'une protection supplémentaire contre toute activation involontaire.

État de la mise en oeuvre

Sera mise en oeuvre d'ici fin 2017.

Recommandation de sécurité no 49, 11.06.2015

Lors de travaux de construction réalisés par une entreprise privée à Kaltbrunn le 9 avril 2013, une pelleteuse sur rail s'est mise involontairement en mouvement sur une voie descendante dans le tunnel de Ricken. Un wagon rempli de ballast était attaché à l'avant de la pelleteuse. En gare de Kaltbrunn, il a heurté un wagon stationné en fin de voie chargé de deux malaxeurs à béton. Le conducteur de la pelleteuse s'est sauvé en sautant de la cabine juste avant la collision. Suite au choc, le wagon a été poussé en bas d'un talus et la pelleteuse a déraillé. En raison d'un défaut technique de la commande des vérins hydrauliques, impossible à constater aujourd'hui, la pelleteuse rail-route s'est soulevée sous l'action du lorry ferroviaire si bien que ses pneus ne touchaient plus les rails. Par conséquent, la méthode de freinage utilisée par le conducteur ne lui a pas permis de ralentir le véhicule.

Le manuel est le seul document où il est indiqué qu'en cas de défaut technique il est possible d'abaisser les roues équipées de pneus en activant le frein à ressort et donc de freiner ainsi la pelleteuse rail/route ; contrairement à l'usage, rien n'est indiqué dans la cabine du conducteur. Il n'est pas forcément aisé de comprendre le lien entre ces activations et l'élévation du lorry ferroviaire.

Recommandation de sécurité

Une information devrait être placardée dans la cabine du conducteur signalant que l'activation du frein de stationnement entraîne l'abaissement immédiat des roues équipées de pneus.

État de la mise en oeuvre

Sera mise en oeuvre d'ici fin 2017.

Recommandation de sécurité no 50, 11.06.2015

Lors de travaux de construction réalisés par une entreprise privée à Kaltbrunn le 9 avril 2013, une pelleteuse sur rail s'est mise involontairement en mouvement sur une voie descendante dans le tunnel de Ricken. Un wagon rempli de ballast était attaché à l'avant de la pelleteuse. En gare de Kaltbrunn, il a heurté un wagon stationné en fin de voie

chargé de deux malaxeurs à béton. Le conducteur de la pelleteuse s'est sauvé en sautant de la cabine juste avant la collision. Suite au choc, le wagon a été poussé en bas d'un talus et la pelleteuse a déraillé. En raison d'un défaut technique de la commande des vérins hydrauliques, impossible à constater aujourd'hui, la pelleteuse rail-route s'est soulevée sous l'action du lorry ferroviaire si bien que ses pneus ne touchaient plus les rails. Par conséquent, la méthode de freinage utilisée par le conducteur ne lui a pas permis de ralentir le véhicule.

Recommandation de sécurité

Il faudrait placarder dans la cabine du conducteur de la pelleteuse rail/route un tableau indiquant les charges remorquées autorisées en fonction d'un freinage ou non et pour différentes pentes.

État de la mise en oeuvre

Sera mise en oeuvre d'ici fin 2017.

Recommandation de sécurité no 51, 11.06.2015

Le mardi 18 septembre 2012, un accident sur le télésiège Pontresina – Alp Languard, à Pontresina, a fait deux blessés. Pendant la montée, le siège no 37, occupé par deux personnes, a glissé vers le bas sur le câble tracteur. Il est entré en collision avec le siège suivant, portant le no 38, sur lequel avaient également pris place deux passagers. Les deux occupants du siège no 38 ont été blessés lors du choc. Ceux du siège no 37 en sont sortis indemnes.

La pince du siège no 37 a glissé sur le câble tracteur parce qu'elle n'avait pas été fixée conformément aux instructions d'utilisation. Ces dernières n'avaient pas été scrupuleusement respectées à l'occasion des travaux effectués sur des éléments de sécurité.

Recommandation de sécurité

Tous les travaux effectués sur des éléments de sécurité doivent être réalisés dans le plus strict respect des prescriptions des instructions d'utilisation. Si les instructions d'utilisation manquent de clarté, l'entreprise de transport doit demander des précisions au constructeur.

Etat de la mise en oeuvre

Mis en oeuvre

Recommandation de sécurité no 52, 11.06.2015

Le mardi 18 septembre 2012, un accident sur le télésiège Pontresina – Alp Languard, à Pontresina, a fait deux blessés. Pendant la montée, le siège no 37, occupé par deux personnes, a glissé vers le bas sur le câble tracteur. Il est entré en collision avec le siège suivant, portant le no 38,

sur lequel avaient également pris place deux passagers. Les deux occupants du siège no 38 ont été blessés lors du choc. Ceux du siège no 37 en sont sortis indemnes.

La pince du siège no 37 a glissé sur le câble tracteur parce qu'elle n'avait pas été fixée conformément aux instructions d'utilisation. Le « principe des quatre yeux » avait été insuffisamment appliqué lors de travaux sur des éléments de sécurité.

Recommandation de sécurité

Le « principe des quatre yeux » s'applique à tous les travaux touchant à des éléments de sécurité.

Les travaux doivent faire l'objet d'un compte-rendu, lequel doit être visé par les parties impliquées.

Etat de la mise en œuvre

Mis en œuvre

Recommandation de sécurité no 53, 11.06.2015

Le mardi 18 septembre 2012, un accident sur le télésiège Pontresina – Alp Languard, à Pontresina, a fait deux blessés. Pendant la montée, le siège no 37, occupé par deux personnes, a glissé vers le bas sur le câble tracteur. Il est entré en collision avec le siège suivant, portant le no 38, sur lequel avaient également pris place deux passagers. Les deux occupants du siège no 38 ont été blessés lors du choc. Ceux du siège no 37 en sont sortis indemnes.

La pince du siège no 37 a glissé sur le câble tracteur parce qu'elle n'avait pas été fixée conformément aux instructions d'utilisation. La force de résistance au glissement de la pince avait été mesurée au moyen d'un appareil de mesure non spécifiquement conçu pour la pince à contrôler.

Recommandation de sécurité

La force de résistance au glissement de la pince doit être mesurée au moyen d'un appareil spécifiquement conçu pour l'installation concernée lequel doit exercer la traction sur la pince au niveau du câble.

Etat de la mise en œuvre

Mis en œuvre

Recommandation de sécurité no 54, 11.06.2015

Le mardi 18 septembre 2012, un accident sur le télésiège Pontresina – Alp Languard, à Pontresina, a fait deux blessés. Pendant la montée, le siège no 37, occupé par deux personnes, a glissé vers le bas sur le câble tracteur. Il est entré en collision avec le siège suivant, portant le no 38, sur lequel avaient également pris place deux passagers. Les

deux occupants du siège no 38 ont été blessés lors du choc. Ceux du siège no 37 en sont sortis indemnes.

La pince du siège no 37 a glissé sur le câble tracteur parce qu'elle n'avait pas été fixée conformément aux instructions d'utilisation. Le glissement de la pince du siège no 37 a vraisemblablement endommagé le câble tracteur.

Recommandation de sécurité

Les positions des pinces 37 et 38 avant l'incident auraient dû être marquées de manière durable sur le câble tracteur. Un contrôle visuel du câble tracteur devrait être effectué à ces endroits lors du déplacement périodique des pinces. En outre, il conviendra de ne plus positionner aucune pince à ces endroits du câble tracteur. Enfin, l'incident devra être signalé au service procédant au contrôle du câble lors du prochain contrôle magnéto-inductif.

Etat de la mise en œuvre

Mis en œuvre

Recommandation de sécurité no 55, 11.06.2015

Le mardi 18 septembre 2012, un accident sur le télésiège Pontresina – Alp Languard, à Pontresina, a fait deux blessés. Pendant la montée, le siège no 37, occupé par deux personnes, a glissé vers le bas sur le câble tracteur. Il est entré en collision avec le siège suivant, portant le no 38, sur lequel avaient également pris place deux passagers. Les deux occupants du siège no 38 ont été blessés lors du choc. Ceux du siège no 37 en sont sortis indemnes.

La pince du siège no 37 a glissé sur

Recommandation de sécurité no 68, 18.03.2015

Le mercredi 12 juin 2013, à 00 h 46, lors des travaux de remise en état de la ligne de contact à Wila, deux ouvriers sont entrés en contact avec cette dernière qui n'avait pas été déconnectée. Un collaborateur a été grièvement blessé, l'autre légèrement. Le responsable des travaux avait communiqué par radio à ses collaborateurs l'autorisation d'insérer la clé de verrouillage pour la nacelle élévatrice et de commencer le travail. Les clés de verrouillage sont toujours sur le pupitre de commande de la nacelle et sont libres d'accès.

De ce fait, la nacelle peut être déployée à tout moment et indépendamment sur le plan technique de l'état de commutation de la ligne de contact dans sa zone de risque lorsqu'elle est sous tension.

Recommandation de sécurité

Il faudrait empêcher par des moyens techniques que la clé de verrouillage permettant de déployer les nacelles élévatrices soit accessible avant qu'une perche de mise à terre disponible sur le wagon et reliant la ligne de contact soit installée.

État de la mise en oeuvre

En attente de réponse.

Recommandation de sécurité no 69, 18.03.2015

Le mercredi 12 juin 2013, à 00 h 46, lors des travaux de remise en état de la ligne de contact à Wila, deux ouvriers sont entrés en contact avec cette dernière qui n'avait pas été déconnectée. Un collaborateur a été grièvement blessé, l'autre légèrement.

Le responsable des travaux avait communiqué par radio à ses collaborateurs l'autorisation d'insérer la clé de verrouillage pour la nacelle élévatrice et de commencer le travail. Il existe un grand nombre de prescriptions, règlements et directives pour le travail en lien avec des installations électriques. Les collaborateurs doivent s'impliquer pour en connaître le contenu et savoir l'utiliser. Si ces documents sont supprimés sans être remplacés, la sécurité au travail s'en trouve encore plus compromise. Parfois, il faut travailler avec des prescriptions qui ne sont plus valables.

Recommandation de sécurité

La circulaire 178, qui comporte des instructions à l'intention des conducteurs de véhicules avec nacelle déployée, et qui est tirée du règlement R 402.4 portant sur la formation des conducteurs de petits véhicules et de véhicules routiers devrait être remaniée et rééditée.

État de la mise en oeuvre

Mise en oeuvre.

Recommandation de sécurité no 70, 18.03.2015

Le jeudi 19 septembre 2013 vers 13 h 15, en gare de Glovelier, le train 245 des Chemins de fer du Jura est entré en collision avec le butoir de fin de la voie 13. Le butoir a été déplacé d'une dizaine de mètres et un mât de la ligne de contact a été arraché. Le bogie avant de la rame no 632 a déraillé. Personne n'a été blessé. Lors de l'entrée en gare, le mécanicien a eu une absence de réaction momentanée et n'a pas, après la première réduction de vitesse, activé le freinage.

Lorsqu'une personne assurant une activité déterminante pour la sécurité rencontre des problèmes de santé et entame la prise régulière d'un médicament, elle doit en informer le médecin-conseil, lequel doit statuer sur la poursuite desdites activités.

L'ordonnance sur les activités déterminantes pour la sécurité dans le domaine ferroviaire (OASF) ne prévoit pas la possibilité pour le médecin-conseil d'émettre un avis d'incapacité temporaire de la conduite des trains lorsque le mécanicien suit un traitement médical qui peut influencer sa capacité de concentration.

Recommandation de sécurité

Le SESE recommande à l'OFT, d'adapter l'ordonnance sur les activités déterminantes pour la sécurité dans le domaine ferroviaire (OASF) afin d'y mentionner que, lorsqu'une personne souffrant d'une maladie est placée sous traitement médical incompatible avec l'exercice d'une fonction sécuritaire, elle doit en informer immédiatement le médecin-conseil. Ce dernier doit statuer, si une incapacité de conduire temporaire durant la période sous médication doit être prononcée.

État de la mise en oeuvre

Partiellement mise en oeuvre. L'OFT estime que la recommandation de sécurité est mise en oeuvre compte tenu de l'art. 12 al. 1 et 2, ainsi que de l'art. 13 de l'OASF. Cette appréciation de la section Admission et règles a aussi été soutenue par le service médical de l'OFT et par le service juridique de l'OFT dans le cadre de la prise de position relative au rapport final.

Conformément aux devoirs d'information au médecin-conseil lors de la prise régulière d'un médicament qui sont mentionnés dans l'OASF, l'OFT a déjà présenté des arguments contre la mention explicite de l'obligation d'informer. A part l'événement survenu à Glovelier, ils n'ont connaissance d'aucun autre événement où la prise de médicaments a été l'une des causes de l'événement. Ils estiment par conséquent qu'il ne s'agit pas d'un risque pertinent qui justifierait une mention spécifique dans la réglementation.

Le SESE est toujours d'avis qu'il manque une directive obligeant le collaborateur à consulter le médecin-conseil en cas de prise prolongée de médicaments, le médecin-conseil devant le cas échéant évaluer si le collaborateur est temporairement inapte à conduire des véhicules moteurs.

Recommandation de sécurité no 71, 18.03.2015

Le jeudi 19 septembre 2013 vers 13 h 15, en gare de Glovelier, le train 245 des Chemins de fer du Jura est entré en collision avec le butoir de fin de la voie 13. Le butoir a été déplacé d'une dizaine de mètres et un mât de la ligne de

contact a été arraché. Le bogie avant de la rame no 632 a déraillé. Personne n'a été blessé. Lors de l'entrée en gare, le mécanicien a eu une absence de réaction momentanée et n'a pas, après la première réduction de vitesse, activé le freinage.

Lorsqu'une personne assurant une activité déterminante pour la sécurité rencontre des problèmes de santé et entame la prise régulière d'un médicament, elle doit en informer le médecin-conseil, lequel doit statuer sur la poursuite desdites activités.

En raison de l'organisation actuelle du système médical (pas d'interlocuteur unique) les informations sur l'état de santé d'une personne assurant une activité déterminante pour la sécurité ferroviaire sont disséminées entre plusieurs partenaires. De ce fait, il existe un risque latent que des informations ne circulent pas correctement entre tous les partenaires médicaux.

Recommandation de sécurité

Le SESE recommande à l'OFT, d'adapter l'ordonnance sur les activités déterminantes pour la sécurité dans le domaine ferroviaire (OASF) afin d'y mentionner que, lorsqu'une personne souffrant d'une maladie est placée sous traitement médical incompatible avec l'exercice d'une fonction sécuritaire, elle doit en informer immédiatement le médecin-conseil.

État de la mise en oeuvre

Non mise en oeuvre. L'OFT estime que les médecins-conseil font déjà leur possible pour suivre la recommandation formulée. Il faut toutefois pour cela que les mécaniciens de locomotive/personnes concernés coopèrent dans les cas concrets. Une modification de l'OASF ne pourrait pas améliorer la situation. Pour cette raison, l'OFT ne mettra pas en oeuvre cette recommandation de sécurité.

Recommandation de sécurité no 76, 18.03.2015

Le lundi 16 juin 2014, le tracteur Tm III No 98 85 0232 530-7 de l'entreprise Widmer Rail Services (WRS) devait être acheminé de la gare de Renens en direction de la gare de Bussigny, pour se rendre ensuite sur la voie de raccordement de l'entreprise Scheuchzer. Le véhicule a circulé comme « mouvement de manœuvre en pleine voie » entre ces deux gares alors que le bloc de ligne était fonctionnel.

Alors que le chef de circulation de Renens terminait la procédure définie par la check-list, le mécanicien a mis en mouvement le tracteur dès que le signal nain 149A de la

voie 7 de la gare de Renens s'est ouvert, sans attendre l'assentiment de circuler obligatoire dans ce genre de situation. Une fois le mouvement de manœuvre arrivé en gare de Bussigny, le chef de circulation de Bussigny a contacté le mécanicien pour obtenir des explications. A la fin de la conversation, le mécanicien lui a demandé, de quel côté de la gare il devait circuler pour se rendre sur la voie de raccordement de l'entreprise Scheuchzer.

Un véhicule moteur sans système de contrôle de la marche des trains, qui circule par ses propres moyens sur une ligne équipée d'un bloc de ligne en état de fonctionner, représente un danger, car il n'est pas en mesure d'interpréter les informations transmises par le système de sécurité de l'infrastructure et parce que le véhicule ne peut être, le cas échéant, immobilisé automatiquement lors du franchissement d'un signal présentant l'image «arrêt». Une seule erreur peut réduire à néant tous les efforts entrepris pour augmenter la sécurité.

Recommandation de sécurité

Compte tenu du concept d'engagement du véhicule, le tracteur Tm III No 98 85 0232 530-7 devrait être équipé du système de contrôle de la marche des trains.

État de la mise en oeuvre

Non mise en oeuvre. L'OFT soutient que les prescriptions de l'OCF/des DE-OCF concernant l'équipement des véhicules s'appliquent. Il est d'accord qu'il faut que les véhicules utilisés pour des courses de trains soient équipés d'un dispositif d'arrêt automatique. Il estime cependant que ce n'est pas absolument obligatoire pour les mouvements de manœuvre. Il appartient à l'exploitant des véhicules de s'assurer que les véhicules soient équipés conformément à leur utilisation.

Recommandation de sécurité no 77, 18.03.2015

Le lundi 16 juin 2014, le tracteur Tm III de l'entreprise Widmer Rail Services (WRS) devait être acheminé de la gare de Renens en direction de la gare de Bussigny, pour se rendre ensuite sur la voie de raccordement de l'entreprise Scheuchzer. Le véhicule a circulé comme «mouvement de manœuvre en pleine voie» entre ces deux gares alors que le bloc de ligne était fonctionnel. Alors que le Chef de circulation de Renens terminait la procédure définie par la check-list, le mécanicien a mis en mouvement le tracteur dès que le signal nain 149A de la voie 7 de la gare de Renens s'est ouvert, sans attendre l'assentiment de circuler obligatoire dans ce genre de situation. Une fois le mouvement de manœuvre arrivé en gare de Bussigny, le Chef de circulation de Bussigny a contacté le mécanicien pour obte-

nir des explications. A la fin de la conversation, le mécanicien lui a demandé, de quel côté de la gare il devait circuler pour se rendre sur la voie de raccordement de l'entreprise Scheuchzer.

Le fait de circuler sur des voies ou dans des gares où la connaissance fait défaut représente un risque élevé d'erreur.

Recommandation de sécurité

L'entreprise de transport doit adapter son système de gestion de la sécurité de manière à ce que celui-ci intègre le processus de contrôle des risques et un recensement des compétences des collaborateurs.

Etat de la mise en œuvre

Mis en œuvre

RRécommandation de sécurité no 78, 18.03.2015

Le lundi 16 juin 2014, le tracteur Tm III de l'entreprise Widmer Rail Services (WRS) devait être acheminé de la gare de Renens en direction de la gare de Bussigny, pour se rendre ensuite sur la voie de raccordement de l'entreprise Scheuchzer. Le véhicule a circulé comme « mouvement de manœuvre en pleine voie » entre ces deux gares alors que le bloc de ligne était fonctionnel. Alors que le Chef de circulation de Renens terminait la procédure définie par la check-list, le mécanicien a mis en mouvement le tracteur dès que le signal nain 149A de la voie 7 de la gare de Renens s'est ouvert, sans attendre l'assentiment de circuler obligatoire dans ce genre de situation. Une fois le mouvement de manœuvre arrivé en gare de Bussigny, le Chef de circulation de Bussigny a contacté le mécanicien pour obtenir des explications. A la fin de la conversation, le mécanicien lui a demandé, de quel côté de la gare il devait circuler pour se rendre sur la voie de raccordement de l'entreprise Scheuchzer.

Lorsqu'un mouvement de manœuvre en pleine voie est commandé, il n'y a pas de contrôle portant sur l'entreprise qui a passé la commande. Dès lors, personne ne vérifie si son personnel dispose bien des compétences requises ou si les véhicules engagés sont bien autorisés pour ces prestations de transport.

Recommandation de sécurité

Les mouvements de manœuvre en pleine voie doivent, au moyen d'un code clients (Debicode), être affectés à une ETF disposant d'une autorisation d'exploitation et d'accès au réseau.

Etat de la mise en œuvre

En cours de mise en œuvre, par analogie, l'OFT souligne que la recommandation de sécurité comporte une imprécision

matérielle lorsqu'il s'agit d'attribuer à l'ETF la responsabilité des mouvements de manœuvre. L'OFT va analyser la pertinence en termes de sécurité de cette attribution et, le cas échéant, s'atteler à la recherche de solutions adaptées avec les GI et ETF concernés dans le cadre de la « directive sur l'obtention d'autorisations d'accès au réseau, de certificats de sécurité et d'agrèments de sécurité ». L'objectif en termes de sécurité sera mis en œuvre par analogie.

Recommandation de sécurité no 82, 25.08.2015

Le lundi 1^{er} juillet 2014 à 13h38, un cycliste a été percuté par le train régional Aigle-Champéry de l'entreprise « Transport Publics du Chablais (TPC) » sur le passage à niveau situé peu avant la gare de Monthey-Ville. Le passage à niveau était signalé par des croix de Saint-André. Le cycliste n'a pas survécu à ses blessures.

En situation d'urgence, le fait de ne pas utiliser le freinage rapide peut rallonger la distance de freinage. L'emploi du freinage à fond n'agit pas sur tous les systèmes de freinage du véhicule (par exemple le frein magnétique) et n'est donc pas indiqué.

Recommandation de sécurité

Le SESE recommande à l'OFT de faire le nécessaire pour qu'il soit rappelé aux mécaniciens de locomotives d'utiliser le freinage rapide en situation d'urgence plutôt que le freinage à fond.

Etat de la mise en œuvre

Réponse en suspens

Recommandation de sécurité no 85, 12.05.2015

Le dimanche 21 juillet 2013, un mouvement de manœuvre a déraillé vers 03 h 53 en gare de Schaffhouse. Il n'y a eu que des dégâts matériels.

Normalement, une voie de manœuvre est définie depuis un poste d'aiguillage en un seul tronçon de l'origine à la destination. Avec le type de poste d'embranchement Siemens SpDrS-SBB de conception Typ X3, comme celui de Schaffhouse, le système permet que l'itinéraire ne soit que partiellement parcouru. Des dérailllements peuvent alors survenir surtout sur de petits tronçons entre les différents signaux nains. Des postes d'embranchement du même type que celui de Schaffhouse se trouvent à Bussigny, Berne, Zurich Nord, Lausanne Triage, Chiasso Smistamento et Bâle GM Est. Ces installations ne sont pas toutes structurées de la même façon, soit parce que, étant équipées d'Iltis, elles comprennent peu d'itinéraires de manœuvre, soit parce qu'elles sont situées autrement du point de vue topographique. A Berne, il est prévu de remplacer le système dès 2019.

Recommandation de sécurité

L'Office fédéral des transports devrait examiner si le risque d'un déraillement ou de collision est acceptable dans l'exploitation des sept installations SpDrS des CFF, lorsque les itinéraires ne peuvent pas être entièrement parcourus et que des autorisations de mouvement sont données pour des itinéraires partiels.

État de la mise en oeuvre

En attente de réponse.

Recommandation de sécurité no 86, 10.11.2015

Le samedi 25 avril 2015 vers 02 h 49, les cinq derniers wagons du train marchandises no 60700 reliant Bâle à Lausanne-triage ont déraillé en pleine voie au point kilométrique 19.0 sis sur la commune de Daillens. Le train était composé de 22 wagons dont 14 contenaient des marchandises dangereuses.

Quelques centaines de mètres avant l'endroit où les wagons déraillés se sont immobilisés, le 20e wagon a perdu une partie des pièces des organes de roulement d'un de ses bogies. Lors du franchissement d'un appareil de voie situé peu avant une courbe à droite, le wagon a déraillé, s'est déporté sur la gauche de la voie entraînant par effet dynamique, le renversement des deux wagons précédents, le renversement du wagon suivant ainsi que le déraillement du premier bogie du dernier wagon du train.

Les wagons no 18 à 21, qui contenaient tous des produits chimiques, se sont renversés sur le côté. Lors du renversement des wagons, la citerne du wagon no 19 qui contenait 25 tonnes d'acide sulfurique s'est abîmée laissant échapper son contenu dans le terrain aux abords de la voie. Du fait de la poussée des deux wagons situé derrière, le wagon no 20 a effectué une rotation de 180° sur son axe longitudinal, soit un demi-tour sur lui-même, avant de se renverser sur le bas-côté de la voie. Sa citerne a été endommagée, laissant échapper environ 3000 litres de soude caustique.

Les constatations effectuées durant l'enquête sur les boîtes d'essieux 1 à 4 du 20e wagon laissent présager un problème de qualité dans le montage des boîtes d'essieux. L'inspection effectuée en date du 28 octobre 2015 dans l'atelier de maintenance a permis de mettre en évidence des lacunes dans la qualité du montage des boîtes d'essieux.

La présence de corps étrangers solides (d'origine minérale ou des restes de particules métalliques) dans la graisse de roulements de boîtes d'essieux peut provoquer le blocage des galets du roulement, puis engendrer un échauffement

rapide qui peut induire la destruction du roulement. Un blocage d'un roulement d'essieu peut provoquer le déraillement d'un wagon.

La présence de liquide de nettoyage dans le roulement d'une boîte d'essieu ne représente pas de danger immédiat de blocage d'un roulement, mais dégrade la qualité de la graisse. Une graisse dégradée, peut, au fil et du temps provoquer un échauffement du roulement, et de ce fait provoquer petit à petit une dégradation du roulement avant qu'il n'ait atteint la prochaine échéance d'entretien.

Recommandation de sécurité

Le SESE recommande à l'OFT de faire procéder, par le biais de l'organe de certification, à des mesures correctives immédiates dans le processus de montage des roulements des boîtes d'essieux auprès de l'atelier de maintenance accrédité ECM.

État de la mise en oeuvre

Mise en oeuvre.

Recommandation de sécurité no 87, 10.11.2016

Le samedi 25 avril 2015 vers 02 h 49, les cinq derniers wagons du train marchandises no 60700 reliant Bâle à Lausanne-triage ont déraillé en pleine voie au point kilométrique 19.0 sis sur la commune de Daillens. Le train était composé de 22 wagons dont 14 contenaient des marchandises dangereuses.

Quelques centaines de mètres avant l'endroit où les wagons déraillés se sont immobilisés, le 20e wagon a perdu une partie des pièces des organes de roulement d'un de ses bogies. Lors du franchissement d'un appareil de voie situé peu avant une courbe à droite, le wagon a déraillé, s'est déporté sur la gauche de la voie entraînant par effet dynamique, le renversement des deux wagons précédents, le renversement du wagon suivant ainsi que le déraillement du premier bogie du dernier wagon du train.

Les wagons no 18 à 21, qui contenaient tous des produits chimiques, se sont renversés sur le côté. Lors du renversement des wagons, la citerne du wagon no 19 qui contenait 25 tonnes d'acide sulfurique s'est abîmée laissant échapper son contenu dans le terrain aux abords de la voie. Du fait de la poussée des deux wagons situé derrière, le wagon no 20 a effectué une rotation de 180° sur son axe longitudinal, soit un demi-tour sur lui-même, avant de se renverser sur le bas-côté de la voie. Sa citerne a été endommagée, laissant échapper environ 3000 litres de soude caustique.

Les constatations effectuées durant l'enquête sur les boîtes d'essieux 1 à 4 du 20e wagon laissent présager un problème de qualité dans le montage des boîtes d'essieux. L'inspection effectuée en date du 28 octobre 2015 dans l'atelier de maintenance a permis de mettre en évidence des lacunes dans la qualité du montage des boîtes d'essieux.

La présence de corps étrangers solides (d'origine minérale ou des restes de particules métalliques) dans la graisse de roulements de boîtes d'essieux peut provoquer le blocage des galets du roulement, puis engendrer un échauffement rapide qui peut induire la destruction du roulement. Un blocage d'un roulement d'essieu peut provoquer le déraillement d'un wagon.

La présence de liquide de nettoyage dans le roulement d'une boîte d'essieu ne représente pas de danger immédiat de blocage d'un roulement, mais dégrade la qualité de la graisse. Une graisse dégradée, peut, au fil et du temps provoquer un échauffement du roulement, et de ce fait provoquer petit à petit une dégradation du roulement avant qu'il n'ait atteint la prochaine échéance d'entretien.

L'inspection effectuée en date du 28 octobre 2015 dans l'atelier de maintenance a permis de mettre en évidence des lacunes dans la qualité du montage des boîtes d'essieux. Ils constituent un déficit de sécurité latent.

Recommandation de sécurité

Le SESE recommande à l'OFT de faire procéder, par le biais de l'organe de certification, à des mesures correctives immédiates dans le processus de montage des roulements des boîtes d'essieux auprès de l'atelier de maintenance accrédité ECM.

État de la mise en oeuvre

Mise en oeuvre.

Recommandation de sécurité no 88, 10.11.2015

Le vendredi 2 octobre 2015, vers 08 h 20, le train de service 8008 formé de la voiture de commande BDt no 53 en tête et de l'automotrice Be 4/4 no 2 en queue, est parti en dérive peu après Ste-Croix au km 21.300, sur une ligne présentant une déclivité allant jusqu'à 44 % et a déraillé en pleine voie, dans une courbe à gauche, au km 17.900 entre les haltes de Trois-Villes et Six-Fontaines.

Dans le cadre de l'enquête, des anomalies, qui touchent la sécurité, ont été constatées dans le domaine du frein des automotrices du type Be 4/4 et des voitures de commandes du type Bt et BDt. De tels véhicules sont en exploitation

aussi bien à la compagnie de Transports Vallée de Joux, Yverdon-les-Bains, Sainte Croix SA (TRAVYS) qu'à la compagnie de Transport Morges-Bière-Cossonay (MBC).

La vidange de la conduite d'alimentation lors d'un freinage d'urgence déclenché par un dispositif de sécurité empêche la réalimentation en air comprimé de tout le train. Le sifflet du véhicule devient immédiatement inutilisable. La conception des véhicules du type Be 4/4 de TRAVYS et MBC avec le montage de l'électrovalve A14 à la sortie des réservoirs principaux présente un déficit de sécurité important.

Recommandation de sécurité

Le SESE recommande à l'OFT d'adapter l'installation pneumatique des véhicules moteurs TRAVYS et MBC concernés afin de garantir en tout temps la réalimentation de la conduite d'alimentation du véhicule lors d'un déclenchement provoqué par l'un ou l'autre système de sécurité en remplaçant l'électrovalve A14 par des électrovalves de robinet BV. Le SESE recommande à l'OFT d'adapter l'installation pneumatique des véhicules moteurs TRAVYS et MBC concernés afin de garantir en tout temps la réalimentation de la conduite d'alimentation du véhicule lors d'un déclenchement provoqué par l'un ou l'autre système de sécurité en remplaçant l'électrovalve A14 par des électrovalves de robinet BV.

État de la mise en oeuvre

Mise en oeuvre.

Recommandation de sécurité no 89, 10.11.2015

Le vendredi 2 octobre 2015, vers 08 h 20, le train de service 8008 formé de la voiture de commande BDt no 53 en tête et de l'automotrice Be 4/4 no 2 en queue, est parti en dérive peu après Ste-Croix au km 21.300, sur une ligne présentant une déclivité allant jusqu'à 44 % et a déraillé en pleine voie, dans une courbe à gauche, au km 17.900 entre les haltes de Trois-Villes et Six-Fontaines.

Dans le cadre de l'enquête, des anomalies, qui touchent la sécurité, ont été constatées dans le domaine du frein des automotrices du type Be 4/4 et des voitures de commandes du type Bt et BDt. De tels véhicules sont en exploitation aussi bien à la compagnie de Transports Vallée de Joux, Yverdon-les-Bains, Sainte Croix SA (TRAVYS) qu'à la compagnie de Transport Morges-Bière-Cossonay (MBC).

Sur une ligne à forte pente, le poids-frein d'inertie complet obtenu par des moyens de freinage indépendants du frein à air doit être assuré. Une indication erronée des valeurs de poids-frein indépendant du frein à air sur un véhicule peut conduire à des situations d'exploitation dangereuses

et constituer un déficit de sécurité. La valeur du poids-frein d'immobilisation de 2t de la voiture-pilote no 51 mentionnée dans les DE-PCT de TRAVYS est erronée.

Recommandation de sécurité

Le SESE recommande à l'OFT de contrôler que l'indication du poids-frein d'immobilisation des automotrices Be 4/4 et des voitures de commande Bt soit correcte voire d'adapter au besoin les DE-PCT des entreprises concernées.

État de la mise en oeuvre

Mise en oeuvre.

7 Analyse



7.1 Évaluation des données statistiques du domaine aviation

Par analogie avec les évaluations publiées dans le rapport annuel de 2014, les données statistiques des sept dernières années ont été évaluées pour le présent rapport annuel. Ces données permettent donc de tirer des conclusions sur l'évolution de la sécurité aérienne en Suisse.

Indicateur, méthodes et comparaisons

Dans la statistique sur les accidents, ce ne sont pas des données absolues mais uniquement des chiffres relatifs, communément appelés taux d'accidents, qui sont comparés. Cela signifie que l'on considère le nombre d'accidents pour un million de mouvements de vol. Les chiffres des accidents se réfèrent toujours à une année donnée et à une catégorie donnée d'aéronefs. Différentes catégories d'aéronefs sont énumérées dans la statistique des accidents :

- Avions à moteur ayant une masse maximale admissible au décollage inférieure ou égale à 5700 kg ;
- Planeurs y compris planeurs à moteur et planeurs à moteur de voyage ;
- Hélicoptères.

Afin qu'un événement dans le domaine de l'aviation puisse être classé comme accident, il doit être signalé au SESE, remplir les conditions d'un accident et au moins une personne doit alors avoir été mortellement ou grièvement blessée.

Pour déterminer si une valeur se trouve à l'intérieur ou à l'extérieur de la marge de fluctuation habituelle, le multiple de l'écart-type σ estimé a été calculé pour tous les taux d'accident annuels. L'écart entre -1σ et $+1 \sigma$ est considéré comme marge de fluctuation habituelle dans la marge de distribution normale standard ainsi définie. Les valeurs inférieures à -1σ sont considérées comme une amélioration de la sécurité et celles supérieures à $+1 \sigma$ comme une dégradation de la sécurité.

En plus des évaluations effectuées jusqu'à présent, on a calculé pour le présent rapport annuel si les incidents répertoriés dans les trois catégories ont connu de manière générale au cours des sept dernières années, une tendance à la hausse ou à la baisse. Le critère utilisé était la pente de la droite d'une régression linéaire simple. Une pente précédée d'un signe + signifie une dégradation de la sécurité, une pente précédée d'un signe - une amélioration.

La prudence est de mise dans l'interprétation de la statistique, qui présente un risque d'erreur. En raison de l'enregistrement parfois différent des mouvements de vol, il est par exemple délicat de comparer la sécurité des trois catégories d'aéronefs évaluées sur la base des données de la figure suivante. Pour la même raison, la prudence est également de mise en ce qui concerne la comparaison avec les chiffres de l'étranger. Les définitions et les délimitations peuvent être différentes à l'étranger.

Le chapitre 7.1 du rapport annuel 2013 fournit des détails concernant l'indicateur utilisé, la méthode statistique et l'appréciation des erreurs.

Données relatives à la sécurité aérienne

En résumé, l'année 2015 se caractérise par des tendances clairement contradictoires dans les différents domaines de l'aviation civile en Suisse. Si la sécurité aérienne semble plutôt évoluer favorablement pour les planeurs et les hélicoptères, elle semble se dégrader pour les avions à moteur au vu des données actuellement disponibles.

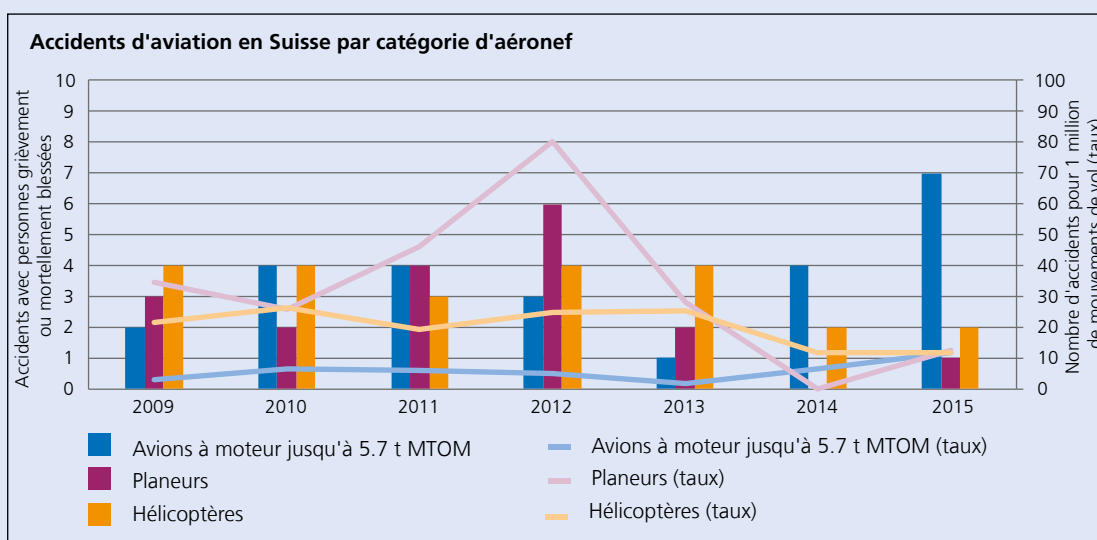
Une évaluation de la statistique des accidents selon les critères et méthodes décrits ci-dessus permet de tirer les conclusions suivantes :

- Pour les avions à moteur ayant une masse maximale admissible au décollage inférieure ou égale à 5700 kg, le taux d'accident était de 12 accidents pour un million de mouvements de vol ; soit, dans l'absolu, de 7 accidents. Cela correspond à un écart-type de $+1.9 \sigma$ dans la distribution normale standard et se situe ainsi dans le domaine des taux d'accident inhabituellement élevé. La tendance s'inscrit à la hausse (+0.4 accident par année). Depuis le début de l'enregistrement systématique des données en 2007, des taux d'accident et un nombre absolu d'accident aussi élevés n'ont jamais été enregistrés dans cette catégorie.
- Pour les planeurs, le taux d'accident était d'environ 13 accidents pour un million de mouvements de vol. Cela correspond à un écart-type d'environ -0.8σ dans la distribution normale standard et se situe ainsi dans la marge de fluctuation habituelle des années 2009 à 2015. La tendance s'inscrit à la baisse (-0.4 accident par année).
- Pour les hélicoptères, le taux d'accident était de 12 accidents pour un million de mouvements de vol. Cela correspond à un écart type d'environ -1.3σ dans la distribution normale standard et se situe ainsi dans le domaine des taux d'accident inhabituellement bas. La tendance s'inscrit à la baisse (-0.3 accident par année).

Si le taux d'accident anormalement élevé enregistré pour les avions à moteur n'est pas dû au hasard, on peut partir du principe que la sécurité se dégrade pour cette catégorie d'aéronefs.

La tendance nettement positive des accidents d'avions à moteur semble confirmer une telle dégradation dans cette catégorie d'aéronefs. Il est cependant impossible de déduire des données statistiques existantes la cause d'éventuelles améliorations ou dégradations de la sécurité dans les différentes catégories de l'aviation civile en Suisse.

Le graphique suivant montre les chiffres absolus d'accident et les taux d'accidents des trois catégories d'aéronefs évaluées pour les années 2009 à 2015.



Chiffres absolus des accidents et taux d'accidents des trois catégories d'aéronefs évaluées pour 2009 à 2015.



7.2 Évaluation des données statistiques du domaine rail et navigation

Par analogie avec les évaluations publiées dans le rapport annuel de 2014, les données statistiques des sept dernières années ont été évaluées pour le présent rapport annuel. Ces données nous permettent donc de tirer des conclusions sur l'évolution de la sécurité des chemins de fer, des trams, des bus et des installations à câble.

Indicateur, méthode et comparaisons

La statistique distingue les catégories d'événements suivantes :

- Collisions sur les passages à niveau surveillés
- Collisions sur les passages à niveau non surveillés
- Autres collisions (tram inclus)
- Déraillement (tram inclus)

- Incendies de véhicules ferroviaires¹
- Incendies de bus

Tous les événements annoncés entrent dans cette statistique, indépendamment du fait qu'ils répondent à la définition de l'accident ou qu'une enquête ait effectivement été ouverte. Pour déterminer si une valeur se trouve à l'intérieur ou à l'extérieur de la marge de fluctuation habituelle, le multiple de l'écart-type σ estimé a été calculé pour tous les taux d'accident annuels. L'écart entre -1σ et $+1 \sigma$ est considéré comme marge de fluctuation habituelle dans la marge de distribution normale standard ainsi définie. Les valeurs inférieures à -1σ sont considérées comme une amélioration de la sécurité et celles supérieures à $+1 \sigma$ comme une dégradation de la sécurité. Le chapitre 7.2 du rapport

¹ Les précédents rapports annuels ne connaissaient que la catégorie « Incendies » qui englobaient de tels incidents affectant les véhicules ferroviaires, bus, transports à câble et bateaux. Le présent rapport annuel ne tient plus compte des incendies affectant les transports à câble ou les bateaux. De plus, les incendies concernant des véhicules ferroviaires et des bus sont dorénavant répertoriés dans des catégories séparées. Les chiffres des années 2009 à 2014 ont donc été enregistrés en conséquence.

annuel 2013 fournit des détails supplémentaires concernant la méthode statistique.

En plus, comme en 2014, on a calculé si les incidents répertoriés dans les catégories ont connu de manière générale une tendance à la hausse ou à la baisse au cours des sept dernières années. Le critère utilisé alors était la pente de la droite d'une régression linéaire simple. Une pente précédée d'un signe + signifie une dégradation de la sécurité, une pente précédée d'un signe - une amélioration.

Étant donné que l'obligation d'annoncer les incidents n'est pas entièrement soumise aux mêmes règles, que le système d'annonce n'est peut-être pas perçu de la même façon et que les définitions, délimitations et conditions prévalant pour inscrire un événement dans la statistique varient également, la prudence est de rigueur au moment de procéder à des comparaisons avec les chiffres provenant d'autres organisations ou d'autres pays. Cette remarque concerne notamment les statistiques de la sécurité de l'Office fédéral des transports (OFT) et de l'Office fédéral de la statistique (OFS). Il y a un risque que des interprétations erronées soient faites.

Conclusions quant à la sécurité des chemins de fer, bus et installations de transport à câbles

Une évaluation de la statistique des événements selon les méthodes décrites ci-dessus permet de tirer les conclusions suivantes :

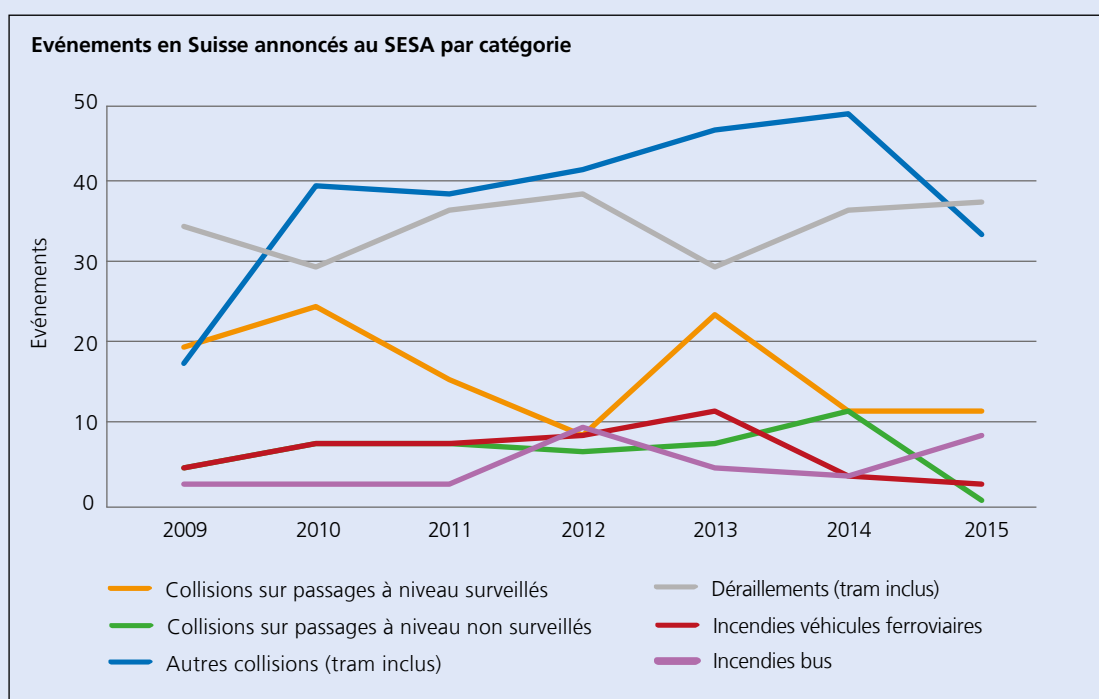
- 12 collisions se sont produites sur des passages à niveau surveillés. Cela correspond à un écart-type d'environ -0.8σ dans la distribution normale standard et se situe dans la marge de fluctuation habituelle des années 2009 à 2015. La tendance s'inscrit à la baisse (-1.5 incident par année).
- 1 collision s'est produite sur un passage à niveau non surveillé. Cela correspond à un écart-type de -1.8σ dans la distribution normale standard et se trouve ainsi dans le domaine des nombres d'événements inhabituellement bas. La tendance s'inscrit à la baisse (-0.1 incident par année).
- 34 autres collisions se sont produites (tram inclus). Cela correspond à un écart-type de -0.4σ dans la distribution normale standard et se situe dans la marge de fluctuation habituelle des années 2009 à 2015. La tendance s'inscrit à la hausse ($+2.6$ incidents par année).
- 38 déraillements ont eu lieu (tram inclus). Cela correspond à un écart-type d'environ $+0.8 \sigma$ dans la distribution normale standard et se situe dans la marge de fluctuation habituelle des années 2009 à 2015. La tendance s'inscrit à la hausse ($+0.6$ incident par année).
- 3 incendies ont éclaté dans des véhicules ferroviaires. Cela correspond à un écart-type de -1.3σ dans la distribution normale standard et se trouve ainsi dans le domaine des nombres d'événements inhabituellement bas. La tendance s'inscrit à la baisse (-0.4 incident par année).
- 9 incendies de bus ont été annoncés. Cela correspond à un écart-type de $+1.2 \sigma$ dans la distribution normale standard et se trouve ainsi dans le domaine des nombres d'événements inhabituellement élevés. La tendance s'inscrit à la hausse ($+0.8$ incident par année).

En résumé, le SESE relève que, concernant la sécurité de l'exploitation des chemins de fer, bus et installations de transport à câbles en Suisse, l'année 2015 s'avère être une année moyenne.

Les catégories « Collisions sur les passages à niveau non surveillés » et « Autres collisions » ont atteint toutes deux en 2014 des records, la tendance s'inscrivant à la hausse dans les deux catégories. Cette évolution problématique a pu être ralentie en 2015. Il s'agit toutefois de continuer à accorder toute l'attention voulue à la tendance de la catégorie « Autres collisions » avec une moyenne de 2.6 incidents supplémentaires par année.

Alors que la catégorie « Incendies de véhicules ferroviaires » enregistre heureusement moins d'incidents, l'évolution au niveau des incendies de bus doit être considérée comme problématique.

Le graphique suivant montre les nombres d'événements des six catégories d'événements évaluées pour les années 2009 à 2015.



Annexes



Annexe 1: Liste des rapports finaux concernant l'aviation publiés en 2015 par le Service suisse d'enquête de sécurité

Annexe 2: Liste des rapports finaux concernant le rail et la navigation publiés en 2015 par le Service suisse d'enquête de sécurité

Annexe 3: Données statistiques du domaine aviation

Annexe 4: Données statistiques du domaine rail et navigation

Annexe 1

Liste des rapports finaux concernant l'aviation publiés en 2015 par le Service suisse d'enquête de sécurité

Numéro	Immatriculation	Date	Lieu	Recommandation de sécurité
2201	HB-SCL	25.06.2008	Waltenschwil/AG	–
2206	HB-5522	26.07.2012	Romont/FR	–
2210	HB-CPL	26.04.2013	Bex/VD	–
2215	TC-TLE	11.10.2013	Zurich	485
2216	Airprox SWR119D/SWR18	22.03.2013	Zurich	–
2217	Airprox HB-CKH/SWR49A	31.08.2013	Genève	486, 487
2226	Airprox HB-RVP/OPJ700	14.06.2012	Zurich	494
2227	Airprox HB-LBU/HB-FKC	03.03.2013	Zurich	–
2228	TS-IOL	24.11.2012	Genève	495
2229	Airprox D-IKSI/N600HS	22.03.2013	Sion/VS	496
2230	HB-ZHZ	24.01.2014	Lauterbrunnen/BE	–
2231	HB-5506	04.09.2013	Laax/GR	–
2232	HB-IPX	11.12.2012	Stockholm (Suède)	–
2233	Airprox HB-ZBB/HB-ZRY	21.06.2013	Klöntalensee/GL	–
2234	Airprox MLT251/HB-2377	21.06.2013	Berne	–
2235	Airprox HB-VPF/HB-1589	13.07.2013	Berne	–
2236	N400AJ	12.06.2012	Zurich	–
2237	D-HMGD/HB-ZJE	27.04.2013	Grenchen/SO	–
2239	HB-ZDI	06.07.2013	Altishofen/LU	–
2240	HB-JVH	15.07.2013	Zurich	–
2241	HB-1620	27.09.2014	Olten/SO	–
2242	Summarische Berichte 2014			–
2243	Airprox HB-2461/HB-3097	16.06.2014	St. Moritz/GR	500
2245	9A-CQC	27.09.2013	Zurich	476, 477
2246	HB-IOR	01.10.2013	Porto (Portugal)	–
2247	HB-3410	03.08.2013	Sarnen/OW	–
2249	HB-ZIX	26.09.2013	Schwyz/SZ	–
2250	HB-PNR	23.07.2013	Sarnen/OW	–
2251	HB-PDC	27.08.2013	Sarnen/OW	–
2252	HB-KPB	08.09.2013	Prévessin (France)	501
2256	HB-IOP	06.10.2014	Bâle	–
2257	HB-IJU	12.09.2013	FIR Marseille (France)	–
2259	HB-WYC	26.05.2014	Lommis/TG	–

Annexe 2

Liste des rapports finaux concernant le rail et la navigation publiés en 2015 par le Service suisse d'enquête de sécurité

Numéro	Type d'exploitation	Type d'accident	Date	Lieu	Recommandation de sécurité
12091803	Transports à câble	Incident avec un transport à câble	18.09.2012	Pontresina	51, 52, 53, 54, 55
2013011002	Chemin de fer	Collision de deux trains voyageurs	10.01.2013	Neuhausen	67
2013030801	Chemin de fer	Déraillement	08.03.2013	Cossonay	–
2013040901	Chemin de fer	Collision avec obstacle	09.04.2013	Kaltbrunn	48, 49, 50
2013050201	Chemin de fer	Irrégularité sans mise en danger directe	02.05.2013	Mezzovico	40, 41
2013061201	Chemin de fer	Accident avec du courant fort	12.06.2013	Wila	68, 69
2013061902	Chemin de fer	Déraillement de 2 trains marchandises	19.06.2013	Bâle	–
2013071301	Chemin de fer	Collision entre un train et une grue sur rail basculante	13.07.2013	Zurich Oerlikon	–
2013072101	Chemin de fer	Accident de manœuvre	21.07.2013	Schaffhouse	85
2013091801	Chemin de fer	Déraillement d'une course de manœuvre	18.09.2013	Zurich Vorbahnhof	–
2013091901	Chemin de fer	Collision d'un train avec un butoir	19.09.2013	Glovelier	70, 71
2014013001	Chemin de fer	Accident avec du courant fort	30.01.2014	Fribourg	–
2014030901	Chemin de fer	Collision d'un train avec un obstacle	09.03.2014	Grauholz	–
2014061601	Chemin de fer	Irrégularité sans mise en danger directe	16.06.2014	Bussigny	76, 77, 78
2014070101	Chemin de fer	Collision d'un train avec un cycliste	01.07.2014	Monthey	82
2014071501	Chemin de fer	Collision sur un passage à niveau gardé	15.07.2014	Beinwil am See	–
2014072203	Chemin de fer	Accident de personne en gare	22.07.2014	Roggwil-Wynau	–
2014101202	Chemin de fer	Déraillement d'un mouvement de manœuvre	12.10.2014	Gurtellen	–

Annexe 3

Données statistiques du domaine aviation

Table des matières

1. Avant-propos	40
2. Définitions	40
3. Tabelles et graphiques	42
3.1 Accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse Nombre d'aéronefs, et personnes tuées	42
3.1.1 Aéronefs immatriculés en Suisse avec un MTOM supérieur à 5700 kg	43
3.1.2 Aéronefs immatriculés en Suisse avec un MTOM jusqu'à 5700 kg	44
3.1.3 Graphique récapitulatif des accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse	45
3.2 Accidents et personnes accidentées pour la période 2014 / 2015	46
3.2.1 Accidents et incidents graves selon le type d'aéronefs avec ou sans personnes blessées d'aéronefs immatriculés en Suisse survenus en Suisse et à l'étranger et d'aéronefs immatriculés à l'étranger survenus en Suisse	46
3.2.2 Nombre d'aéronefs et accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse	47
3.2.3 Accidents et incidents graves selon le type d'aéronefs immatriculés en Suisse	48
3.2.4 Phases de vol – accidents et incidents graves des aéronefs immatriculés en Suisse survenus en Suisse et à l'étranger ainsi que des aéronefs immatriculés à l'étranger survenus en Suisse	49
3.2.5 Personnes accidentées selon leur fonction lors d'accidents et d'incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse survenus en Suisse et à l'étranger et d'aéronefs immatriculés à l'étranger survenus en Suisse	50

1. Avant-propos

L'enquête sur les accidents d'aviation vise à élucider les circonstances et les causes des accidents ou des incidents graves afin de prévenir la répétition de cas analogues.

L'enquête et les rapports finaux n'ont pas pour objectif d'apprécier juridiquement les circonstances de l'accident.

La statistique annuelle ci-après contient tous les accidents ou incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse survenus en Suisse et à l'étranger ainsi que les accidents survenus en Suisse à des aéronefs immatriculés à l'étranger.

Les accidents de parachutistes, de planeurs de pente, de cerfs-volants, de parachutes ascensionnels, de ballons captifs et de modèles réduits d'aéronefs ne sont pas l'objet d'une enquête.

2. Définitions

Quelques termes importants dans les enquêtes sur les accidents d'aviation sont expliqués ci-après :

Accident

un événement lié à l'utilisation d'un aéronef qui, dans le cas d'un aéronef avec pilote, se produit entre le moment où une personne monte à bord avec l'intention d'effectuer un vol et le moment où toutes les personnes qui sont montées dans cette intention sont descendues ou, dans le cas d'un aéronef sans équipage, entre le moment où l'aéronef est prêt à manœuvrer en vue du vol et le moment où il s'immobilise à la fin du vol et où le système de propulsion principal est arrêté, et au cours duquel:

- a) une personne est mortellement ou grièvement blessée du fait qu'elle se trouve:
 - dans l'aéronef, ou
 - en contact direct avec une partie quelconque de l'aéronef, y compris les parties qui s'en sont détachées, ou
 - directement exposée au souffle des réacteurs, sauf s'il s'agit de lésions dues à des causes naturelles, de blessures infligées à la personne par elle-même ou par d'autres ou de blessures subies par un passager clandestin caché hors des zones auxquelles les passagers et l'équipage ont normalement accès; ou
- b) l'aéronef subit des dommages ou une rupture structurelle qui altèrent ses caractéristiques de résistance structurelle, de performances ou de vol, et qui normalement devraient nécessiter une réparation importante ou le remplacement de l'élément endommagé, sauf s'il s'agit d'une panne de moteur ou d'avaries de moteur, lorsque les dommages sont limités à un seul moteur (y compris à ses capotages ou à ses accessoires), aux hélices, aux extrémités d'ailerons, aux antennes, aux sondes, aux girouettes d'angle d'attaque, aux pneumatiques, aux freins, aux roues, aux carénages, aux panneaux, aux trappes de train d'atterrissage, aux pare-brise, au revêtement de fuselage, comme de petites entailles ou perforations, ou de dommages mineurs aux pales du rotor principal, aux pales du rotor anticouple, au train d'atterrissage et ceux causés par la grêle ou des impacts d'oiseaux (y compris les perforations du radôme); ou
- c) l'aéronef a disparu ou est totalement inaccessible.

Blessure grave

toute blessure que subit une personne au cours d'un accident et qui entraîne une des conséquences suivantes:

- a) une hospitalisation de plus de 48 heures, dans les sept jours suivant la date à laquelle la blessure a été subie;
- b) la fracture de tout os (à l'exception des fractures simples des doigts, des orteils ou du nez);
- c) des déchirures qui sont à l'origine d'hémorragies graves, ou de lésions au niveau d'un nerf, d'un muscle ou d'un tendon;
- d) des lésions de tout organe interne;
- e) des brûlures au deuxième ou au troisième degré, ou des brûlures affectant plus de 5 % de la surface du corps;
- f) l'exposition vérifiée à des matières infectieuses ou à un rayonnement pernicieux.

Blessure mortelle

toute blessure que subit une personne au cours d'un accident et qui entraîne sa mort dans les trente jours qui suivent la date de cet accident;

Grand avion

Avion ayant une masse maximale admissible au décollage (MTOM – maximum take-off mass) égale ou supérieure à 5700 kg, rangé dans la catégorie de navigabilité standard (sous-catégorie des avions de transport) ou comprenant plus de dix sièges pour les passagers et l'équipage.

État d'immatriculation

État sur le registre matricule duquel l'aéronef est inscrit.

État du constructeur

Le ou les États ayant certifié la navigabilité du prototype.

État exploitant

État dans lequel l'entreprise de transport aérien a son siège principal ou permanent.

3. Tabelles et graphiques

3.1 Accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse

Année	Nombre d'aéronefs ¹⁾	Heures de vol ¹⁾	Personnel navigant Licences	Nombre d'accidents enquêtés	Nombre d'accidents avec enquête sommaire	Total accidents	Incidents graves (incl. Airprox)	Nombre d'Airprox enquêtés ²⁾	Accidents et incidents graves	Personnes tuées
2004	3893	749 535	16 382	29	34	63	10	14	73	14
2005	3841	768 643	15 501	22	37	59	12	9	71	15
2006	3822	715 572	15 368	27	31	58	10	7	68	10
2007	3813	766 557	15 076	23	20	43	4	6	47	12
2008	3765	784 548	14 691	28	19	47	5	6	52	11
2009	3685	842 017	14 973	26	17	43	4	3	47	5
2010	3705	793 592	15 313	21	16	37	8	4	45	8
2011	3709	873 548	12 855 ³⁾	21	24	46	13	8	59	13
2012	3657	875 708	12 840	22	20	42	23	10	65	22
2013	3620	933 752	11 871	28	16	44	20	11	64	15
2014	3556	919 987	11 563	18	28	46	13	5	59	8
2015	3494	865 404	11 536	29	24	53	22	4	75	12

¹⁾ Source: Office fédéral de l'aviation civile

²⁾ Incl. Airprox d'aéronefs immatriculés à l'étranger

³⁾ Selon la révision de la LA, plus aucun permis provisoire n'est établi depuis le 01.04.2011

3.1.2 Aéronefs immatriculés en Suisse avec un MTOM supérieur à 5700 kg

Année	Nombre d'aéronefs ¹⁾	Heures de vol ¹⁾	Nombre d'accidents enquêtés	Nombre d'accidents avec enquête sommaire	Total accidents	Incidents graves (incl. Airprox)	Nombre d'Airprox enquêtés ²⁾	Accidents et incidents graves	Personnes tuées
2004	248	435 820	1	0	1	10	14	11	0
2005	241	445 228	0	0	0	12	9	12	0
2006	248	434 050	1	0	1	8	7	9	0
2007	260	393 368	3	0	3	0	5	3	1
2008	285	385 686	1	0	1	3	5	4	0
2009	293	394 055	0	0	0	4	3	4	0
2010	303	419 323	0	0	0	6	3	6	0
2011	299	458 225	0	0	0	9	8	9	0
2012	294	475 786	0	0	0	11	7	11	0
2013	290	540 826	1	0	1	11	8	12	0
2014	284	483 673	1	0	1	7	3	8	0
2015	284	466 086	1	0	1	11	1	12	0

¹⁾ Source: Office fédéral de l'aviation civile

²⁾ Incl. Airprox d'aéronefs immatriculés à l'étranger

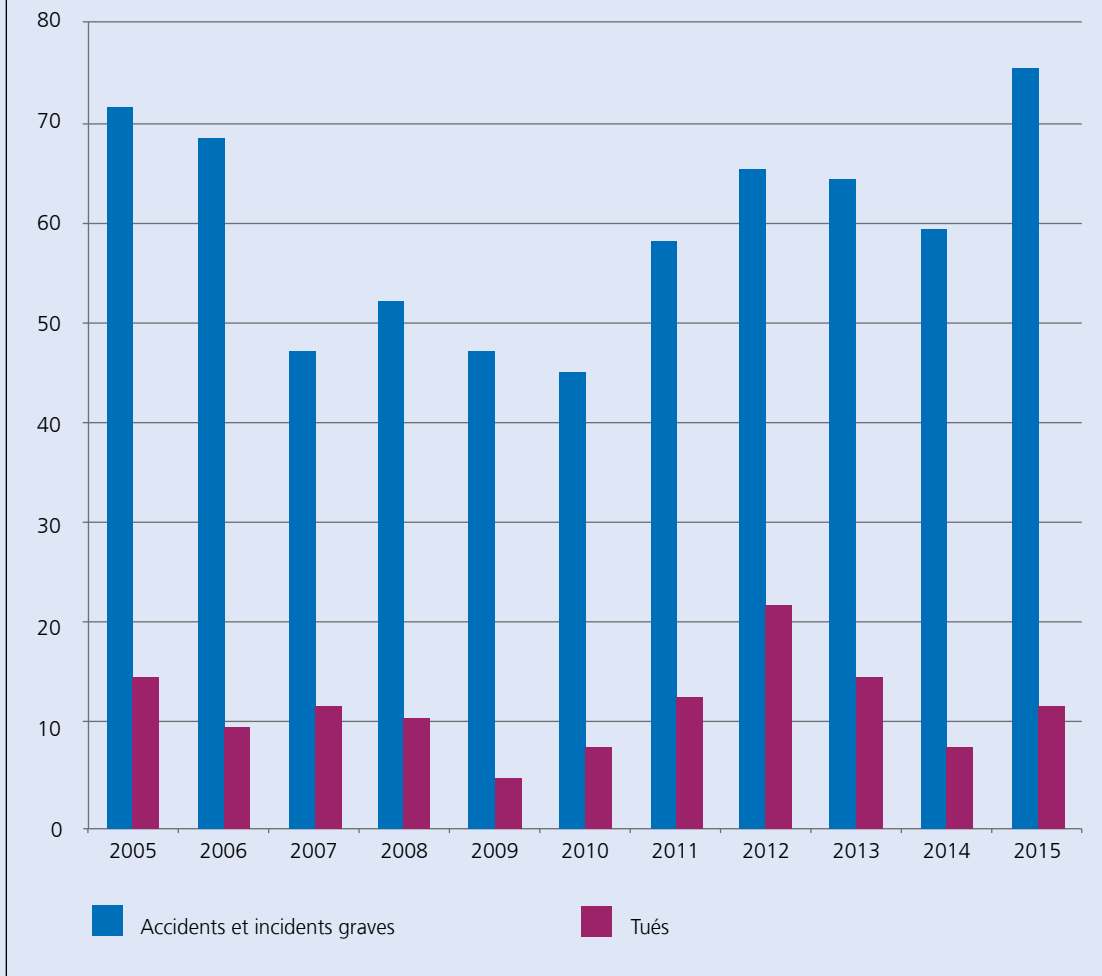
3.1.2 Accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse jusqu'à 5700 kg MTOM

Année	Nombre d'aéronefs ¹⁾	Heures de vol ¹⁾	Nombre d'accidents enquêtés	Nombre d'accidents avec enquête sommaire	Total accidents	Incidents graves (incl. Airprox)	Nombre d'Airprox enquêtés ²⁾	Accidents et incidents graves	Personnes tuées
2004	3645	313 715	28	34	62	0	0	62	14
2005	3600	323 415	22	37	59	0	0	59	15
2006	3574	281 522	26	31	57	2	0	59	10
2007	3553	373 189	20	20	40	4	1	44	11
2008	3480	398 862	27	19	46	2	1	48	11
2009	3392	447 962	26	17	43	0	0	43	5
2010	3402	374 269	21	16	37	2	1	39	8
2011	3410	415 323	22	24	46	3	0	49	13
2012	3363	399 922	22	20	42	12	3	54	22
2013	3330	392 926	27	16	43	9	3	52	15
2014	3272	436 314	17	28	45	6	2	51	8
2015	3210	399 318	28	24	52	11	3	63	12

¹⁾ Source: Office fédéral de l'aviation civile

²⁾ Incl. Airprox d'aéronefs immatriculés à l'étranger

3.1.3 Graphique du tableau récapitulatif d'accidents et d'incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse



3.2 Récapitulatif des accidents et incidents graves pour la période 2014 / 2015

3.2.1 Accidents et incidents graves avec et sans personnes blessées d'aéronefs immatriculés en Suisse survenus en Suisse et à l'étranger et d'aéronefs immatriculés à l'étranger survenus en Suisse

	Accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse						Accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse						Accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés à l'étranger					
	survenus en Suisse						survenus à l'étranger						survenus en Suisse					
	Total		avec dommages corporels		sans dommages corporels		Total		avec dommages corporels		sans dommages corporels		Total		avec dommages corporels		sans dommages corporels	
	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014
Total	64	53	8	7	56	46	11	6	3	3	8	3	10	11	2	0	8	11
Avions jusqu'à 2250 kg MTOM	37	30	5	4	32	26	4	2	1	1	3	1	5	6	2	0	3	6
Avions entre 2250–5700 kg MTOM	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Avions supérieurs à 5700 kg MTOM	7	6	0	0	7	0	5	2	0	0	5	2	5	5	0	0	5	5
Hélicoptères	12	10	2	2	10	8	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Motoplaneurs / Planeurs	7	5	1	0	6	5	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ballons et dirigeables	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

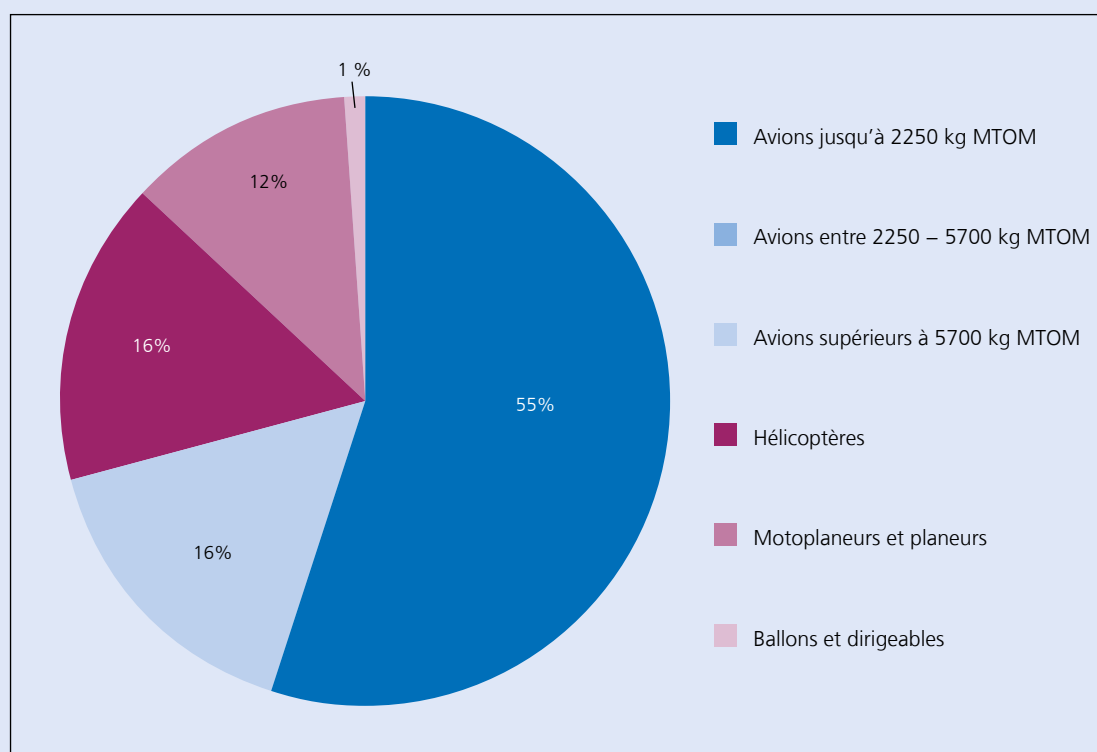
3.2.2 Accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse

	Nombre d'aéronefs ¹⁾ (01.01.2015)		Total des accidents et incidents graves	
	2015	2014	2015	2014
Avions jusqu'à 2250 kg MTOM	1397	1425	41	32
Avions entre 2250–5700 kg MTOM	169	171	0	1
Avions supérieurs à 5700 kg MTOM	284	284	12	8
Hélicoptères	326	321	12	11
Motoplaneurs et planeurs	949	978	9	6
Ballons et dirigeables	369	377	1	1
Total	3494	3556	75	59

¹⁾ Source: Office fédéral de l'aviation civile

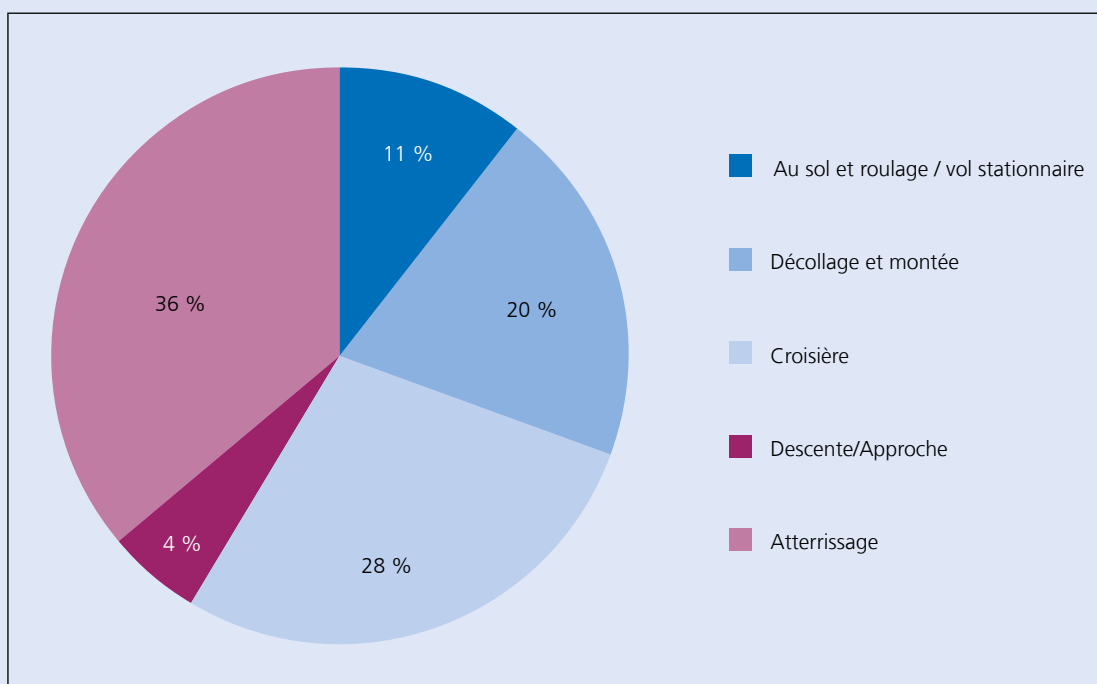
3.2.3 Accidents et incidents graves par genre d'aéronefs immatriculés en Suisse

	2015	2014
Avions jusqu'à 2250 kg MTOM	55 %	54 %
Avions entre 2250–5700 kg MTOM	0 %	2 %
Avions supérieurs à 5700 kg MTOM	16 %	13 %
Hélicoptères	16 %	19 %
Motoplaneurs et planeurs	12 %	10 %
Ballons et dirigeables	1 %	2 %



3.2.4 Phases de vol (accidents et incidents graves des aéronefs immatriculés en Suisse survenus en Suisse et à l'étranger ainsi que des aéronefs immatriculés à l'étranger survenus en Suisse)

	Au sol et roulage/ Vol stationnaire		Décollage et montée		Croisière		Descente/ Approche		Atterrissage		Total	
	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014
Avions jusqu'à 2250 kg MTOM	6	5	8	10	8	2	1	2	18	19	41	38
Avions entre 2250–5700 kg MTOM	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Avions supérieurs à 5700 kg MTOM	2	0	1	3	7	3	1	3	1	4	12	13
Hélicoptères	0	1	3	2	2	3	2	3	5	2	12	11
Motoplaneurs / Planeurs	0	0	3	3	4	2	0	0	2	1	9	6
Ballons et dirigeables	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Total	8	7	15	18	21	10	4	8	27	27	75	70



3.2.5 Personnes ayant subi des dommages corporels lors d'accidents

	Accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse survenus en Suisse													
	Total		Avions jusqu'à 2250 kg MTOM		Avions entre 2250–5700 kg MTOM		Avions supérieurs à 5700 kg MTOM		Hélicoptères		Moto-planeurs et planeurs		Ballons et dirigeables	
	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014
Accidents/incidents graves	64	53	37	30	0	1	7	6	12	10	7	5	1	1
Personnes blessées mortellement	7	2	5	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Equipage	6	1	4	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Passagers	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tiers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Personnes blessées gravement	7	10	4	7	0	0	0	0	3	2	0	0	0	1
Equipage	4	4	2	3	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0
Passagers	3	5	2	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Tiers	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

	Accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse survenus à l'étranger													
	Total		Avions jusqu'à 2250 kg MTOM		Avions entre 2250–5700 kg MTOM		Avions supérieurs à 5700 kg MTOM		Hélicoptères		Moto-planeurs et planeurs		Ballons et dirigeables	
	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014
Accidents/incidents graves	11	6	4	2	0	0	5	2	0	1	2	1	0	0
Personnes blessées mortellement	5	6	2	0	0	0	0	0	0	5	3	1	0	0
Equipage	4	2	1	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0
Passagers	1	4	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
Tiers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Personnes blessées gravement	0	4	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Equipage	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passagers	0	3	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Tiers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés à l'étranger survenus en Suisse													
	Total		Avions jusqu'à 2250 kg MTOM		Avions entre 2250–5700 kg MTOM		Avions supérieurs à 5700 kg MTOM		Hélicoptères		Motoplaneurs et planeurs		Ballons et dirigeables	
	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014
Accidents/ incidents graves	11	11	6	6	0	0	5	5	0	0	0	1	0	0
Personnes blessées mortellement	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipage	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passagers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tiers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Personnes blessées gravement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipage	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passagers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tiers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Annexe 4

Données statistiques du domaine rail et navigation

Table des matières

1.	Tableaux	54
1.1	Accidents de personnes (chemin de fer) et accidents de travail	54
1.2	Collisions et déraillements	55
1.3	Mises en danger, accidents de manœuvre et incendies	56
1.4	Accidents de bateaux et événements concernant les transports à câble	57
5.1	Incidents en lien avec la navigation en haute mer	57

1. Tableaux

1.1 Accidents de personnes de chemin de fer et accidents de travail

	2012			2013			2014			2015		
Nombre d'annonces	373			379			382			296		
Rapports envoyés / comptes rendus	42			37			27			87		
Nombre total d'accidents de personnes (chemin de fer sans les installations de transport à câble)	67			51			60			56		
Personnes accidentées	†	S	L	†	S	L	†	S	L	†	S	L
dans le train ou dans le tram	-	1	1	-	-	-	-	1	-2	-	-	22
en montant ou en descendant	--	-	6	-	-	6	1	8	2	-	3	2
en gare	9	10	10	9	9	4	11	11	14	11	11	3
en dehors de la gare	15	11	4	13	10	5	1	3	1	10	8	8
autres	-	-	-	-	-	-	1	3	1	-	-	-
Suicides ou tentatives de suicide* signalés au SESE	59*			81*			60*			47*		
Accidents du travail	15			16			15			15		

Explication des signes figurant dans la statistique:

† = morts

S = blessés graves

L = blessés légers

*) Les suicides qui apparaissent dans cette statistique ont d'abord été signalés comme des accidents de personnes.

1.2 Collisions et déraillements

	2012			2013			2014			2015		
Nombre total de collisions	42			81			73			47		
train – train / tram – tram	7 / 0			6 / 7			7 / 5			2 / 4		
avec des machines de chantier (pelleteuse, grue,...)	3			4			8			2		
avec un butoir	3			2			7			2		
avec du matériel roulant en stationnement	6			7			3			12		
avec des véhicules routiers	20			14			13			12		
avec d'autres éléments	3			7			6			–		
Nombre total de collisions sur passages à niveaux	16			33			24			13		
Personnes accidentées	†	S	L	†	S	L	†	S	L	†	S	L
sur passages surveillés	1	1	6	4	9	6	–	9	4	1	4	2
sur passages non surveillés	–	3	2	2	3	15	3	7	6	–	–	–
Nombre total de déraillements	39			30			37			38		
pendant le trajet d'un train de voyageurs	6			4			5			8		
pendant le trajet d'un train marchandises	2			2			2			6		
pendant les manoeuvres	19			20			21			20		
de trains de chantier	8			3			6			–		
de trams	4			1			3			4		

Explication des signes figurant dans la statistique:

† = morts

S = blessés graves

L = blessés légers

*) Les suicides qui apparaissent dans cette statistique ont d'abord été signalés comme des accidents de personnes.

1.3 Mises en danger, accidents de manœuvres et incendies

	2012	2013	2014	2015
Quasi accidents / mises en danger	44	47	53	30
Accidents de manoeuvre	1	4	6	5
Nombre total d'incendies	20	17	9	12
véhicules ferroviaires	9	12	4	3
bus de ligne	10	5	4	9
installations de transport à câble	1	–	–	–
bateaux	–	–	1	–
Divers	47	38	57	28
sabotage / vandalisme	2	6	7	6
accidents de transport de marchandises dangereuses	2	5	3	2
accidents avec du courant fort	7	9	14	7
autres	36	18	33	13

1.4 Accidents de bateaux et événements concernant les transports à câble

	2012			2013			2014			2015		
Nombre total de bateaux	1			3			2			3		
Nombre total d'accidents de personnes (installations de transport à câble)	3			4			2			5		
Personnes accidentées	†	S	L	†	S	L	†	S	L	†	S	L
téléphériques à va-et-vient	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
télesièges	-	1	2	1	-	2	-	-	2	-	-	4
téléskis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transports à câbles – autres événements (sans accidents de travail)	9			1			2			1		
chutes de télécabines et télesièges	-			-			-			-		
déraillements de câble	2			-			1			1		
ruptures de câble	-			-			-			-		
autres	7			1			1			-		

1.5 Incidents en lien avec la navigation en haute mer

	2015
Annonces	12
Accidents	1

Explication des signes figurant dans la statistique:

† = morts

S = blessés graves

L = blessés légers

*) Les suicides qui apparaissent dans cette statistique ont d'abord été signalés comme des accidents de personnes.





Service suisse d'enquête de sécurité SESE

Palais fédéral nord

Kochergasse 10

3003 Berne

Tél. +41 58 462 33 62, Fax +41 58 464 26 92

www.sust.admin.ch